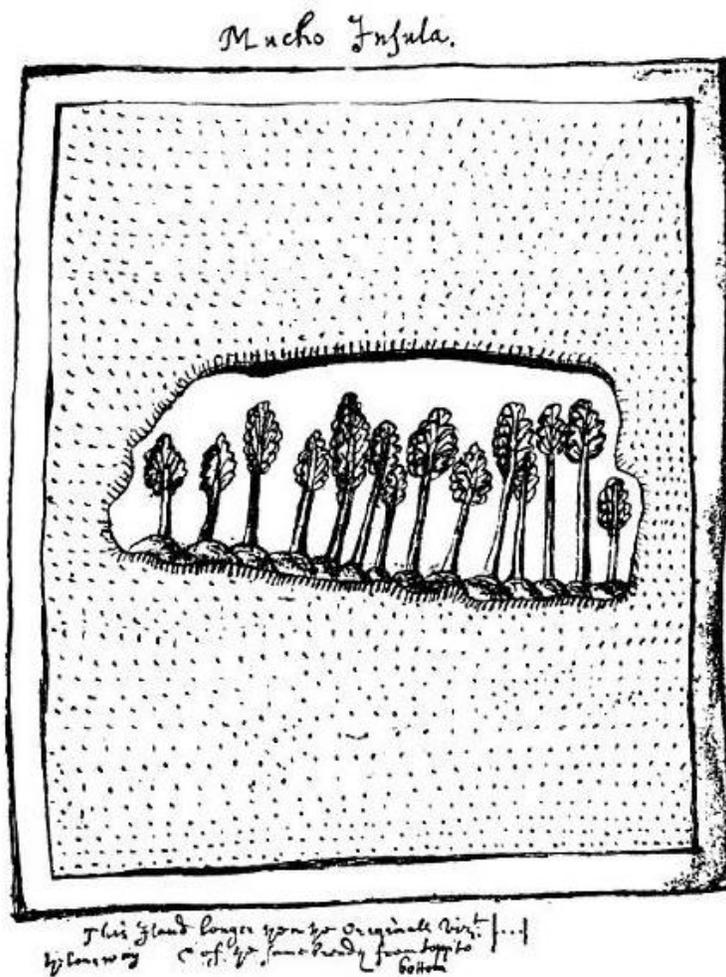




Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Sociales  
Carrera de Antropología

De la Quinoa Mapuche a la Frutilla Silvestre.  
El Aprovechamiento de Recursos Vegetales de Importancia  
Alimenticia en Isla Mocha  
(1000-1687 d.C.)



Memoria para optar al título de arqueóloga

Estudiante: Constanza Roa Solís  
Prof. Guía: Lorena Sanhueza

Enero 2016

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta memoria no habría sido posible sin las múltiples ayudas recibidas a lo largo de estos años de trabajo, por eso dirijo mis gratitudes:

Al Proyecto Fondecyt 3130515 y al equipo mochano.

A Roberto Campbell, Claudia Silva, Lorena Sanhueza, Fernanda Falabella.

Al Laboratorio de Sedimentología (Dpto. Geología, U.de Chile), a Gabriel Vargas y Christian Nieves.

Al Laboratorio de Química Ecológica (Facultad de Ciencias, U. de Chile), a Carolina Mendoza, Benjamín Thielemann y Kathy Collao.

Al Laboratorio de Química de Suelo y Agua (Facultad de Agronomía, U. de Chile), a Dr. Osvaldo Salazar, Dra. Yasna Tapia y M. Pfeiffer.

Al Laboratorio de Microscopía (Departamento de Antropología, U. de Chile), al Prof. Eugenio Aspillaga.

Al Proyecto Mauro (U. de Chile) y D. Pavlovic.

A todos quienes contribuyeron en la obtención y determinación taxonómica de plantas de la Colección de Referencia de Carpos y Microfósiles (en especial a mis colegas M.L. Gómez, C. Charó, R. Gutiérrez, I. Barriga y su mamá; Comunidad Rayén Antu de Cañete; Aira Faúndez, Fac. Agronomía, U. de Chile, Prof. Patricio López, U. de Concepción y Prof. Sebastián Teillier, U. Central).

A Sara Alvear y Luca Sitzia por compartir sus conocimientos especializados.

A las arqueobotánicas Julieta Zapatiel, M. del Pilar Babot, M. de los Milagros Colobig, Virginia McRostie y Carolina Godoy.

A la Mocha y a los mochanos, en especial a Don Armando y Don Luis Ortiz.

## **De la quinua mapuche a la frutilla silvestre: el aprovechamiento de recursos vegetales de importancia alimenticia en Isla Mocha (1050-1687 d.C.)**

Constanza Roa Solís

El presente trabajo busca evaluar cambios y continuidades en el aprovechamiento de plantas de valor alimenticio en los grupos El Vergel y Reche-Mapuche de Isla Mocha (1050-1687 d.C.), a partir de un conjunto de 24 plantas de valor alimenticio conocido.

Los resultados registran la presencia de los cultígenos quinua, maíz y poroto; de los posibles cultivos madi y *Bromus* sp.; y de las plantas de recolección murta, quilo, frutilla silvestre, frambuesa silvestre, maqui y ciperáceas indeterminadas. Destaca la ausencia de los cultígenos nativos papa, zapallo y ají, y los cultígenos foráneos trigo y cebada, a pesar de su mención en las crónicas.

Respecto de la continuidad en el uso de las plantas mencionadas, proponemos que éstas constituyen un conjunto propio de la Cultura El Vergel (1050-1550 d.C.) en Isla Mocha, que se habría mantenido bastante íntegro hasta los primeros siglos del contacto europeo (1550-1687 d.C.). Aunque no contamos con una ocupación post-contacto claramente diferenciable del período prehispánico en la isla, temporal ni espacialmente, observamos ciertos cambios en el desuso y la adopción de plantas desde 1400 d.C. en adelante, sólo en el sitio P31-1, cambio que pudiera residir en una característica de dicho sitio, más que en transformaciones temporales.

Palabras Clave: El Vergel, Reche-Mapuche, Plantas Alimenticias, Sur de Chile

## INDICE DE CONTENIDOS

Capítulo I .....	1
El estudio del uso de plantas comestibles en la isla Mocha desde los desechos domésticos .....	1
Introducción .....	1
Presentación del problema .....	1
Objetivos.....	3
Objetivo general:.....	3
Objetivos específicos: .....	3
ANTECEDENTES.....	4
Capítulo II .....	4
Los recursos y la alimentación en la zona sur de Chile.....	4
Desde los Vergel a los Mapuches.....	4
La data arqueológica, histórica y etnográfica .....	5
Capítulo III .....	11
Recursos vegetales en Isla Mocha .....	11
Ubicación .....	11
Flora .....	12
Recursos vegetales de valor alimenticio en Isla Mocha .....	16
Las plantas de valor alimenticio y las plantas consumidas.....	18
a) Magnoliids:.....	19
b) Monocotiledóneas .....	19
c) Eudicotiledóneas.....	22
MARCO REFERENCIAL .....	27
Capítulo IV.....	27
La gente y las plantas: aproximaciones a la valoración y uso de las plantas en el pasado .....	27
Capítulo V.....	30
El aprovechamiento de recursos vegetales desde los restos arqueobotánicos.....	30
El estudio de los restos arqueobotánicos y su naturaleza .....	30
Conservación del registro arqueobotánico .....	31
Cadenas operativas de las plantas alimenticias.....	33
Las plantas de valor alimenticio en el contexto de Isla Mocha .....	34

METODOLOGÍA.....	36
Capítulo VI.....	36
Definiendo el aprovechamiento de plantas de valor alimenticio en los contextos domésticos de Isla Mocha .....	36
Los sitios arqueológicos.....	36
Emplazamiento y descripción.....	36
Cronología .....	37
Las zonas de procesamiento de plantas y los restos arqueobotánicos .....	38
Detección de las zonas de procesamiento de plantas.....	38
Recuperación de los restos arqueobotánicos.....	38
Determinación taxonómica de los restos arqueobotánicos.....	40
Procesamiento de los datos .....	44
Evaluación de la conformación y conservación del registro arqueobotánico .....	44
RESULTADOS .....	46
Capítulo VII.....	46
Las plantas presentes en los sitios arqueológicos de Isla Mocha.....	46
I. Resultados Registro Arqueobotánico: carporrestos.....	46
Distribución taxonómica de acuerdo a unidad temporal y sitio .....	53
II. Resultados Registro Arqueobotánico: microfósiles.....	57
Colección de referencia.....	57
Muestras arqueológicas .....	60
III. Evaluación de la conformación y conservación del registro .....	72
Microfósiles.....	72
Resultados pH .....	74
Resultados muestras de control.....	74
IV. Integración de las líneas de evidencia: conjunto de taxa vegetales comestibles 766	
Comparación del conjunto de taxa de valor alimenticio (micro y macro) por unidad temporal.....	77
Análisis de Correspondencia.....	79

DISCUSION.....	82
Capítulo VIII.....	82
El aprovechamiento de plantas alimenticias de las poblaciones El Vergel en Isla Mocha, sus avatares durante siete siglos de historia (y frente a la llegada del español).....	82
I. DE LA COMPARACIÓN DE LAS LÍNEAS DE EVIDENCIA ARQUEOBOTÁNICA: CARPOLOGÍA Y MICRORRESTOS.....	82
II. DE LA OCURRENCIA DE PLANTAS ALIMENTICIAS EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO A PARTIR DE LA EVIDENCIA ARQUEOBOTÁNICA.....	84
III. DE LA EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS Y CONTINUIDADES EN EL APROVECHAMIENTO DE PLANTAS ALIMENTICIAS ENTRE LOS SIGLOS XI y XVII.	88
Palabras Finales.....	93
BIBLIOGRAFIA.....	95

## Capítulo I

### **El estudio del uso de plantas comestibles en la isla Mocha desde los desechos domésticos**

#### Introducción

La presente Memoria de Título busca aportar al estado actual de conocimiento acerca de los recursos vegetales utilizados por las antiguas poblaciones del sur de Chile, a partir del estudio de plantas que podrían haberse consumido en el pasado, de acuerdo a su disponibilidad en esta área, su uso alimenticio conocido, y lo que sabemos de estas poblaciones desde el registro arqueobotánico. Como segundo paso, evaluaremos continuidades y transformaciones en el aprovechamiento de estos recursos a lo largo del tiempo.

Tomamos como sujeto de estudio a las poblaciones de adscripción crono-cultural El Vergel / Reche-Mapuche que habitaron Isla Mocha entre los siglos XI y XVII d.C. (1050-1687 d.C.). Decidimos estudiar el uso de plantas alimenticias desde los residuos generados por actividades domésticas desarrolladas en espacios habitados por estas poblaciones, los que nos entregarían información de variedad de plantas usadas en el pasado, considerando los sitios del sector nororiental de la isla: P5-1, P29-1 y P31-1.

#### Presentación del problema

Durante los períodos Alfarero Tardío e Histórico Temprano en la zona sur de Chile, la evidencia arqueobotánica (basada principalmente en la carpología) en conjunto con la información de las crónicas, ha puesto en evidencia el uso de una amplia variedad de plantas. Por una parte, los grupos El Vergel (1000-1550 d.C.) (Aldunate, 2005), se caracterizaron por el acceso a distintos taxa nativos, tanto silvestres como cultivados. Por otra parte, hacia el período histórico temprano, las poblaciones Reche-Mapuche (Boccaro, 1999; 2007) continuarían desarrollando una explotación de recursos silvestres locales, basando sus prácticas agrícolas en una menor cantidad de cultivos americanos, en conjunto a cultivos provenientes del Viejo Mundo (Aldunate & Villagrán, 1992; Bengoa, 2003; Bibar, 1966 [1558]; Dillehay, 2007; Dillehay et al. 2007; Flechter, 1854 [1578]; Iriarte, 2014; Massone, Silva, & Labarca, 2008; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]; Roa, Silva, & Campbell, 2015; Rojas & Cardemil, 1995; Rosales, 1877 [1674]; Sánchez, Quiroz, & Massone, 2004; Silva, 2010a; 2014; Torrejón & Cisternas, 2002; Valdivia, 1846 [1552]; Van Meurs, 1993).

El caso de Isla Mocha es emblemático en este panorama, pues cuenta con los primeros estudios arqueobotánicos de la zona sur (Rojas & Cardemil, 1995), y presenta una importante cantidad de sitios acotados espacialmente con una secuencia continua de ocupación desde el período Alfarero hasta tiempos post-contacto (Campbell, 2011; Quiroz & Sánchez, 1997). Esta evidencia contribuyó para realizar la primera y única secuencia de domesticación basada en restos arqueológicos conocida para el sur de Chile, la que dio

cuenta del uso de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), *Chenopodium* sp. (“tipo quinua”), maíz (*Zea mays* L.) y otras gramíneas (Poaceae indeterminados) (Sánchez et al., 2004).

La más reciente evidencia arqueobotánica de la Mocha, datada desde el período Alfarero Tardío al Histórico Temprano, proviene de análisis parciales de los sitios P29-1 y P31-1 que confirman el uso de la quinua y el maíz, junto al poroto común (*Phaseolus vulgaris* L.) y *Bromus* sp. (gramínea posiblemente cultivada), que aparecen escasa y esporádicamente en la secuencia, más el uso de otros especímenes silvestres nativos, entre los que destacan por su recurrencia una quenopodiácea indeterminada (*Chenopodium* sp.), la frutilla chilena (*Potentilla chiloensis* (L.) Mabb.), la frambuesa silvestre (*Rubus* sp.) y el vatro o totora (*Typha angustifolia* L.); se añade la presencia de granos de trigo (*Triticum aestivum* L., espécimen introducido del Viejo Mundo) en los primeros niveles disturbados de P31-1, sobre un nivel fechado en 1451-1626 d.C., de procedencia dudosa (Roa, 2011; Roa et al., 2015; Silva, 2010b). Por su parte, las crónicas de los navegantes que visitaron la Mocha entre los siglos XVI y XVII, no mencionan la quinua ni el *Bromus*, pero sí dan cuenta del uso de maíz y porotos (*frísoles*) en la isla, mencionando además el uso de zapallo (Cucurbitaceae), papa (*Solanum tuberosum* L.) y otras raíces; las especies europeas trigo (*T. aestivum* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.) solo se mencionan en el registro de la expedición de Davis (1686) y en la descripción de Rosales, publicada en la segunda mitad del siglo XVII (Fletcher, 1854 [1578]; Pretty, 1904 [1587]; Rosales, 1877 [1674]; Van Meurs, 1993; Wafer, 1903).

De esto surge un panorama que sugiere ciertas trayectorias de uso de los restos vegetales, donde la información arqueobotánica no siempre es coincidente con la de fuentes históricas, lo que puede deberse a dos factores. Por una parte, esta evidencia arqueobotánica se fundamenta en el análisis de semillas y frutos, lo que presenta limitaciones para caracterizar el uso de vegetales si consideramos las prácticas alimenticias, la visibilidad potencial de cada taxón en el registro, y la conservación diferencial de distintos taxa (Miksicek, 1987; Pérez de Micou, 1991; Popper, 1988). Además, los carpos carbonizados recuperados de sitios a cielo abierto se encuentran con un importante daño tafonómico, evidenciado en el caso de Isla Mocha por una alta fragmentación del registro, lo que incidiría en una tasa de identificación insuficiente de los carporrestos más frágiles y/o de mayor tamaño (Miksicek, 1987; Roa, 2011). Así, esta evidencia tiende a sobre-representar unos especímenes, mientras sub-representa a otros.

Si bien las crónicas, por su parte, han otorgado información no del todo congruente con los resultados del análisis arqueobotánico, éstas no constituyen evidencia directa, pues sus representaciones se basan en la estructuración de la percepción y del marco de interpretación propios de los esquemas cognitivos colectivos de estos navegantes, definidos como “disposiciones psíquicas, sensoriomotrices y emocionales, interiorizadas gracias a la experiencia adquirida” (Descola, 2012 [2005], p. 165). En este sentido, si nos abocamos a las representaciones visuales de estos mismos navegantes (sus cartografías), vemos que dan cuenta de estilos de representación mediados por parámetros perceptivos específicos, y no de una mirada *a escala* de lo visto (Roa & Iglesias, 2014). Por otro lado, debemos considerar la situación mundial durante ese momento y por tanto, los intereses que habían tras las distintas expediciones que visitaron

la isla; en palabras de Gruzinski, el mundo estaba pasando por un proceso de “mundialización”, en la primera guerra mundial conocida entre distintas potencias, siendo los mismos corsarios y piratas como Van Noort y Drake los que registraron su paso por la isla (Gruzinski, 2010 [2004]). En síntesis, los contactos generalmente breves con las poblaciones indígenas, así como los esquemas cognitivos mediante, harían que el observador europeo fijara un mayor interés en ciertos aspectos por sobre otros; lo que sumado a su reducido conocimiento sobre los taxa americanos (y la mayor diversidad florística del Nuevo Mundo en relación al Viejo Continente), tendría una mayor incidencia en sus categorizaciones. Pensamos entonces, que lo presentado en las crónicas debe considerarse con cautela y ser complementado con diferentes líneas de evidencia.

En Isla Mocha contamos con tres sitios en la vertiente nororiental - P5-1, P29-1 y P31-1 -, que presentan gran cantidad de restos de procesamiento de alimentos, así como un uso del espacio prolongado, a través del período Alfarero Tardío e Histórico Temprano. Proponemos que la aplicación y complementación de diferentes técnicas para el estudio de la evidencia arqueobotánica de Isla Mocha (Pearsall, 1989), específicamente el análisis de microrrestos y la carpología, contribuirán a la caracterización del uso de las plantas de valor alimenticio en diferentes momentos, en contextos definidos crono-estratigráficamente, y así dar respuesta a nuestro cuestionamiento:

¿Qué continuidades y cambios se pueden observar en el uso de recursos vegetales de valor alimenticio, en contextos domésticos en Isla Mocha entre los siglos XI y XVII d.C.?

Objetivos

**Objetivo general:**

Evaluar y discutir los cambios y continuidades en el uso de recursos vegetales alimenticios en el curso de los períodos Alfarero Tardío, representado por el complejo El Vergel (1000-1550 d.C.), e Histórico temprano Reche-Mapuche (1550-1687 d.C.), en los sitios domésticos P5-1, P31-1 y P29-1 de Isla Mocha.

**Objetivos específicos:**

1. Determinar la ocurrencia de plantas de valor alimenticio a partir de análisis de carporrestos y microfósiles.
2. Comparar ambas líneas de resultados.
3. Caracterizar continuidades y cambios en el uso de plantas de valor alimenticio a lo largo de este período crono-cultural.

## ANTECEDENTES

### Capítulo II

#### Los recursos y la alimentación en la zona sur de Chile

Desde los Vergel a los Mapuches

Las sociedades que habitaron la zona sur de Chile<sup>1</sup> fueron capaces de adquirir un amplio conocimiento de las plantas, el que fue acrecentado, actualizado y compartido a lo largo del tiempo, de generación en generación, y a través del contacto con otros grupos culturales, en donde distintos saberes fueron descartados, mantenidos y añadidos. Prueba de este conocimiento ancestral es el que está implícito en la herbolaria medicinal mapuche actual (Citarella, 2000; Grebe, 1995).

Considerando que estas sociedades habitaron en ambientes de abundancia vegetal, podemos pensar que el conocimiento que obtuvieron de los ciclos de las plantas fue bastante acabado, dada su cercanía constante con ellas. En este sentido, a pesar de que la actual sociedad mapuche se caracterice por una economía agro-pecuaria, vemos en su cosmovisión de las estaciones del año un claro conocimiento de los ciclos de la naturaleza y las plantas: el *Pukem* (invierno) representa el tiempo de lluvias, mientras que *Pewü* (primavera) es el tiempo del brote de la naturaleza, y a su vez el tiempo de necesidad, *Walüng* (verano) representa el tiempo de cosecha y de guardar, y *Rimu* (otoño) el tiempo en que la tierra se deshoja y renueva. Asimismo, la cercanía cotidiana con las plantas les habría permitido experimentar y provocar cambios en los recursos vegetales; en palabras de Hastorf: "If your world is a forest you will not only learn its patterns, sounds and constraints, but also you will continually alter it and cause changes to living things within it" (1998, p. 776).

El período de tiempo a estudiar considera a las poblaciones arqueológicamente representadas por el Complejo El Vergel (1000-1500 d.C.) (Aldunate, 2005; Campbell, 2011; Quiroz, 2003), grupos sedentarios que aprovecharon todos los recursos que tuvieron a la mano (pesca, caza y recolección tanto costeras como terrestres, cultivo de plantas y crianza de animales). Estas poblaciones fueron los ancestros de los que más adelante conoceríamos como mapuches, quienes exhiben una importante continuidad cultural con sus antepasados (Millalén, 2006; Quiroz, Sánchez, Zumaeta, & Sanzana, 1991). Como una manera de evidenciar la elasticidad de estas poblaciones, para denominar a las poblaciones post-contacto tomaremos los conceptos de Reche y Mapuche en el sentido de Boccara (1999; 2007), acuñando el término de reche-mapuche, ya utilizado por Campbell (2011).

---

<sup>1</sup> Consideramos Zona Sur de Chile la conformada por las regiones: del Biobío, de la Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos (36°00' lat. Sur – 44°14' lat. Sur).

En la zona sur de Chile hay 26 sitios prehispánicos (domésticos, fúnebres y rituales-*kuel*) y cinco histórico-tempranos (Casa-Fuerte Santa Sylvia, Fuerte Niebla, Castillo de Mancera, Millahuillín-1 y ex-Fundo Santa Cecilia) que cuentan con información arqueobotánica bien contextualizada<sup>2</sup>. A grandes rasgos, los análisis realizados en los sitios con componente prehispánico otorgaron evidencia directa del manejo de recursos vegetales silvestres de importancia económica desde el Paleoindio y Arcaico Temprano (p.e. Monte Verde, Alero Marifilo-1) (Dillehay, 1997; Lehnebach, Solari, Adán, & Mera, 2008), hasta el Alfarero Temprano (Adán & Mera, 2011; Adán & Reyes, 2000; Coles, 2010; 2011; Quiroz, Belmar, Planella, Mera, & Munita, 2012; Silva, 2011a); y del aprovechamiento conjunto de recursos vegetales domesticados y silvestres en la mayor parte de los sitios en tiempos alfarero-tardíos (Contreras, Quiroz, Sánchez, & Caballero, 2005; Iriarte, 2014; Massone, Silva, & Labarca, 2008; Roa, 2011; Roa et al., 2015; Silva, 2008; 2010a; 2010b; 2012b; 2014a).

La evidencia arqueobotánica de la zona sur se concentra cronológicamente en los períodos Alfarero e Histórico Temprano, con una dispersión espacial muy amplia, abarcando las regiones del Biobío, de la Araucanía, de los Lagos y de los Ríos. Así, podemos desglosar la evidencia según su congregación geográfica (Figura 1): a) franja costera septentrional que incluye el golfo de Arauco e inmediaciones, la isla Santa María y la Isla Mocha (1-5)<sup>3</sup>; b) depresión intermedia que incluye los valles de Purén-Lumaco, sus inmediaciones, y Temuco hacia el sur (6-8)<sup>4</sup>; c) cuencas lacustres precordilleranas de Villarrica y Calafquén (9-11)<sup>5</sup>; y d) canales interiores en Valdivia y alrededores (12-13)<sup>6</sup>.

Durante el período Alfarero Temprano, hay evidencia directa de vegetales de valor alimenticio en sitios domésticos y fúnebres, aunque aglutinándose la mayor parte de éstos en las cuencas lacustres precordilleranas. Para este período se ha consignado quenopodiáceas “tipo quinua” (*Chenopodium* cf. *quinoa*) en contextos domésticos y *Chenopodium* sp. en contextos tanto domésticos como funerarios, especímenes de *Bromus* sp. a comienzos del período, y recursos silvestres que se presentan en baja frecuencia, rara vez en más de un sitio (*Galium* sp., *Solanum* sp., *Muehlenbeckia hastulata* y algunas gramíneas indeterminadas) (Adán & Mera, 2011; Adán & Reyes, 2000; Coles, 2010; 2011; Quiroz et al., 2012; Silva, 2011b).

---

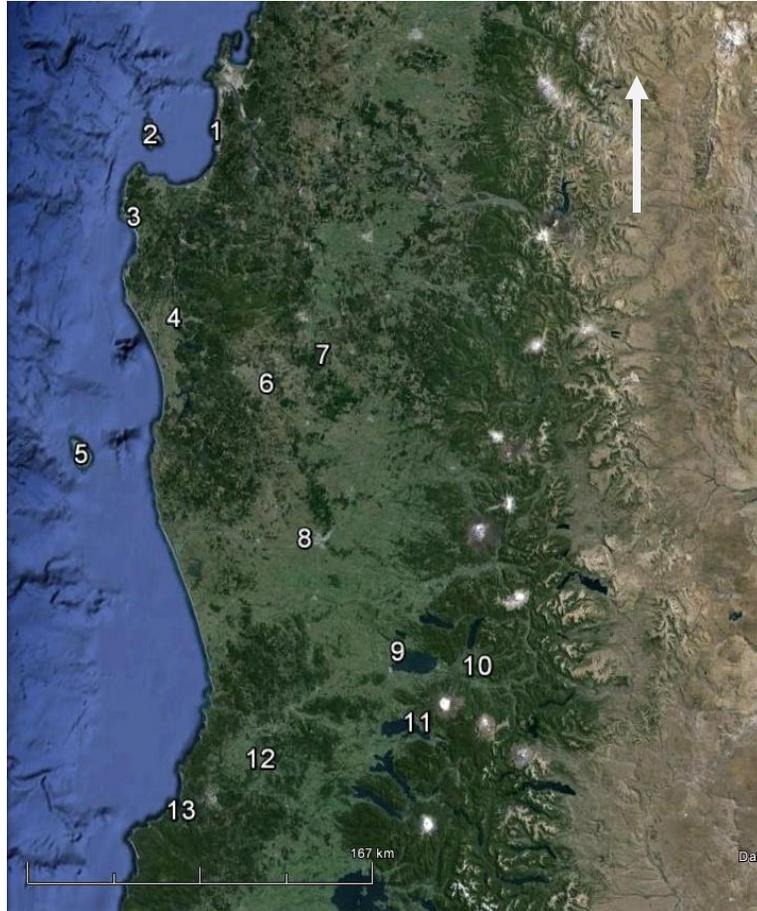
<sup>2</sup> Salvo el caso de los sitios Monte Verde, JMC-1, Pu-165, Lu-69 y Millahuillín-1, que presentan análisis de microfósiles, el sitio Marifilo-1 que incluye antracología, y Alboyanco que aporta con la identificación de la madera de un artefacto (*Nothofagus obliqua*), el resto de los sitios presentan sólo análisis carpológicos.

<sup>3</sup> Massone et al. (2008), Roa et al. (2015), Rojas y Cardemil (1995), Sánchez et al. (2004); Silva (2011a; 2011b; 2012b).

<sup>4</sup> Adán (2014); Iriarte (2014); Navarro y Aldunate (2002); Silva (2008; 2011b; 2011c; 2014a).

<sup>5</sup> Adán y Mera (2011); Adán y Reyes (2000); Coles (2010, 2011); Lehnebach et al. (2008).

<sup>6</sup> Coles (2012); Silva (2014b, 2015).



**Figura 1.** Sitios arqueológicos de la zona sur con evidencia arqueobotánica, se consideran los períodos Alfarero e Histórico Temprano: 1) Co-2; 2) SM6, SM29, SM30, SM39, SM44; 3) El Arenal-1; 4) Ca-17; 5) P5-1, P25-1, P29-1, P31-1; 6) Pu-38, Pu-121, Pu-132, Pu-165, Pu-166, Lu-69; 7) Alboyanco; 8) Villa JMC-1 y ex Fundo Santa Cecilia; 9) Villarrica W10, Flor del Lago-1, Lliu-Lliu-1; 10) Casa-Fuerte Santa Sylvia; 11) Los Chilcos y Marifilo-1; 12) Millahuillín-1; 13) Castillo de Mancera y Fuerte Niebla (Google Earth, 12/15).

Como vemos, durante el período Alfarero Temprano, coincidente con la tradición Pitrén, las poblaciones no habrían utilizado cultígenos. Estas primeras comunidades alfareras del sur de Chile se dedicaban a la caza y recolección, y sus circuitos de movilidad cotidianos podrían haber sido bastante locales, condición permitida por los distintos nichos ecológicos en que bosques, lagos y ríos, eran los posibilitadores de una variada gama de alimentos (Adán & Mera, 2011). Sin embargo, es difícil imaginar que estas poblaciones no se hayan contactado con otras más nortinas, donde las sociedades contaban con cultígenos desde hace mucho tiempo (p.e. Sitio El Plomo y Alero Las Morrenas (Planella, Scherson, & McRostie, 2011)), mientras las más australes hasta momentos de contacto conservaron su amplia movilidad cazadora recolectora, y donde sólo se han encontrado especímenes de *Chenopodium* sp. silvestre (F. Mena com. pers. 2014).

Es probable que las comunidades Pitrén hayan aprovechado la exuberancia vegetacional del sur teniendo sus primeros huertos o zonas vegetacionales intervenidas, ya sea en las

inmediaciones de la vivienda o en paños del bosque cercano<sup>7</sup>. Esto habría posibilitado un mayor control de las propiedades de ciertos especímenes más susceptibles que otros.

En el período Alfarero Tardío, las evidencias se concentran en los sitios domésticos desplegados en la zona litoral de la región del Biobío; la única evidencia en la zona lacustre es el Alero Marifilo-1 (Lehnebach et al., 2008). Se presenta quinua (*Ch. quinoa*) en la mayor parte de los sitios desde el inicio del período, en contextos domésticos y rituales; *Bromus* sp. en contextos domésticos; las primeras evidencias de maíz (*Z. mays*) fechadas en 1080±40 a.p. y otros restos en contextos domésticos y ritual. Se consigna además, las evidencias únicas de una semilla de poroto común (*P. vulgaris*) en un contexto doméstico; de madi (*M. sativa*) también en contexto doméstico; y fitolitos de una cucurbitácea doméstica (zapallo o calabaza) en un contexto ritual (Iriarte, 2014; Massone et al., 2008; Roa, 2011; Roa et al., 2015; Rojas & Cardemil, 1995; Sánchez et al., 2004; Silva, 2008; 2010a; 2010b; 2012b; 2014a). Cabe señalar en este punto el hallazgo de posibles semillas de zapallo (*Curcubita* sp.) y quinua al interior de una urna funeraria El Vergel en Alboyanco (Navarro & Aldunate, 2002). Por su parte, los recursos silvestres predominantes en el total de sitios son: maqui (*A. chilensis*), peumo (*C. alba*), ñocha (*Cyperus* sp.), frutilla silvestre (*P. chilensis*), quilo (*M. hastulata*), frambuesa silvestre (*Rubus* sp.), vatro (*T. angustifolia*), y asteráceas, leguminosas y gramíneas indeterminadas.

Es en este período donde se observa una mayor variedad en el aprovechamiento de recursos. Destaca la incorporación de cultígenos como el maíz, el poroto y una cucurbitácea domesticada, cuyas simientes para cultivar pudieron ser obtenidas desde sociedades fronterizas del norte y/o del este; y la aparición definitiva de la quinua, que dada su especificidad con respecto a sus parientes septentrionales, podría estar evidenciando una domesticación local con base en el Alfarero Temprano (Fuentes, Maughan, & Jellen, 2009). Además, parece evidenciarse una incorporación de mayor número de recursos silvestres, lo que se relaciona probablemente con una menor investigación arqueobotánica para el período anterior.

Los testimonios de los primeros cronistas que llegaron a la Araucanía consignaron el carácter eminentemente agrícola de estas poblaciones, mencionando el consumo y cultivo de cucurbitáceas (zapallo)<sup>8</sup>, solanáceas (papa), gramíneas (maíz, mango [*Bromus mango*], trüka [*Bromus berterianus*], lanko [*Bromus catharticus*]), quenopodiáceas (quinua), asteráceas (madi) y leguminosas (poroto); más adelante, estos registros empezaron a señalar que la alimentación habría dependido tanto de cultivos como de recursos silvestres recolectados (diferentes frutos y raíces suculentas) (Bibar, 1966

---

<sup>7</sup> En otras partes del mundo, se ha documentado etnográficamente el cultivo de plantas silvestres, mediante esquejes o traslado de especímenes completos, llevados a zonas específicas más cercanas a la casa (Hastorf, 1998; Salick, 1995).

<sup>8</sup> Debemos destacar la confusión que puede representar el término zapallo, ya que la distinción que nosotros utilizamos entre las cucurbitáceas zapallo (*Cucurbita* sp.) y calabaza (*Lagenaria* sp.), no parece ser la misma para los españoles.

[1558]; Mariño de Lovera, 1865 [1595]; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]; Rosales, 1877 [1674]; Valdivia, 1846 [1550]; 1846 [1552]). De los cultivos, sólo carpos de quinua, madi, maíz y poroto se han hallado en los contextos arqueológicos de carácter habitacional, así como algunos especímenes de *Bromus* sp.

Los estudios sobre la sociedad Reche-Mapuche, por su parte, dan cuenta de la explotación de un amplio espectro de recursos silvestres, articulando además distintas esferas económicas entre las que la agricultura ocuparía un lugar importante (Aldunate & Villagrán, 1992; Bengoa, 2003).

Según Torrejón y Cisternas (2002), con posterioridad al contacto europeo, se observa una progresiva desarticulación de la economía prehispana por el “modelo agropecuario hispano-mediterráneo”, postulando que durante el siglo XVI coexistirían especies nativas e introducidas, con una preponderancia de estas últimas ya durante el siglo XVII. Al respecto, en algunos de los sitios de ocupación propiamente indígena cuyas fechas coinciden con el período Histórico Temprano, se ha encontrado escasa evidencia de plantas introducidas; y tales ocupaciones destacan por presentar cierta continuidad en el uso del espacio desde el período Alfarero Tardío.

Este es el caso de Alero Marifilo-1, en el lago Calafquén, en cuyos niveles superiores de un estrato fechado en  $590 \pm 50$  a.p. (1305-1448 d.C., OxCal) se encontraron 5 especímenes carbonizados del taxón *Pisum sativum* (arveja), aunque su introducción en el contexto arqueológico no está clara. En el caso de las islas de la costa del Biobío, contamos con el mencionado sitio P31-1 de Isla Mocha, en cuyos niveles superiores muy disturbados (0-10 cm), sobre un estrato fechado entre los siglos XV-XVII, se encontraron 12 granos de *Triticum aestivum* (trigo)<sup>9</sup>. Por otro lado, en el caso del sitio doméstico SM-6 de la isla Santa María (955-1425 d.C.), si bien su evidencia arqueobotánica es casi completamente coherente con la de otros sitios contemporáneos<sup>10</sup>, y no se observan plantas introducidas, cuenta con otras evidencias de presencia hispana dada por algunos materiales hispánicos modificados y reutilizados (fragmento de mayólica con bordes redondeados y una perforación central y una pesa de red de plomo pero de típica factura prehispana). Asimismo, los sitios SM-29, SM-30 y SM-44 (como el anterior, todos del sector sur) presentan evidencia carpológica nativa (quinua, vatro, ñocha, frutilla y frambuesa silvestres, y posible poroto) y cerámica colonial asociada a cerámica El Vergel en su primer estrato<sup>11</sup> (los fechados del segundo estrato coinciden con el período Alfarero Tardío, ca. 1030-1460 d.C.) (Massone et al., 2008; Massone et al., 2012; Massone, Contreras, Cárdenas, & Martínez, 2002). Si bien, estos primeros estratos con evidencia de contacto se encuentran bastante disturbados por la acción antrópica actual y sub-actual, la evidencia es coincidente con la información de las crónicas que refieren a la existencia

---

<sup>9</sup> Como explicaremos más adelante, estos niveles no se consideran en el análisis arqueológico.

<sup>10</sup> La única diferencia es la ausencia de maíz en la Santa María, sin embargo, se cuenta con el hallazgo de polen de *Z. mays* en un perfil de turbera próximo a la fecha 270 a.p. (ca. 1646-1666 d.C., OxCal) (Massone, Silva, Labarca, & Haberle, 2012).

<sup>11</sup> Sólo el sitio SM-30 se presenta esta evidencia hasta el segundo estrato.

de un corregidor para la Santa María y al parecer una población de españoles en ella, al menos en el siglo XVII (Ovalle, 1646).

A esta evidencia se suman dos sitios interesantes. En primer lugar, el sitio ex-Fundo Santa Cecilia en Temuco, con una fecha de  $505 \pm 65$  (1300-1607 d.C., OxCal), de donde fueron recuperados restos de cultígenos nativos (maíz y quinua) junto a trigo (*T. aestivum*) en un fogón, además de madi, *Bromus*, maqui, frutilla silvestre, litre (*Lithrea caustica*), mañío (*Podocarpus saligna*) y luma (*Amomyrtus luma*) (Adán, 2014; Silva, 2011c). Lo interesante de este hallazgo es que se trata de un asentamiento indígena durante los primeros años de contacto, que evidencia una utilización temprana de un recurso vegetal europeo. En segundo lugar, el sitio Millahuillín-1 en Máfil, un cementerio con contextos propiamente alfarero-tardíos, pero con fechas y evidencia post-contacto, donde se cuenta con variada evidencia de plantas silvestres nativas (avellano, copihue, quilo) en asociación a cultígenos foráneos (trigo y cebada). Análisis de micro-residuos en challas han detectado la presencia de granos de almidón del tipo Pooideae similares a *Bromus* sp., aunque no se descarta que pudiera tratarse de otra especie de esta sub-familia (como cereales foráneos –trigo, cebada, avena) (Musaubach, Mera, Berón, & Munita, 2015; Silva, 2015).

Por otro lado, durante estos últimos años se ha trabajado en distintos fuertes hispanos, que también aportan información arqueobotánica. Uno de estos sitios se ubica en la zona precordillerana de Villarrica, Casa-Fuerte Santa Sylvia (siglo XVI), cuyos niveles más profundos nos entregan información alfarero-tardía (ca. 1100 d.C.) de un molino con microrrestos de maíz y de un probable cereal cultivado de la subfamilia Pooideae. En los niveles históricos (1580 d.C.) los análisis de microrresiduos de un segundo molino indican una continuidad en el uso del maíz, así como evidencia de un cereal introducido (*Avena* sp.) (Yost & Scott, 2012). Los análisis carpológicos del sitio, apoyan el uso de plantas silvestres de valor alimenticio (maqui, frutilla silvestre, avellano y la posible gramínea cultivada *Bromus* sp.) (Silva C., 2012a). En las inmediaciones de Valdivia, se cuenta con la evidencia del Fuerte Niebla (construido a mediados del s.XVII) y del Castillo de Mancera (s.XVII); en el primero se halló evidencia de trigo (*T. aestivum*), y en el segundo la evidencia es muy escasa, concentrándose en la casa del gobernador, donde se percibe trigo junto a una probable semilla de uva (*Vitis* sp.) y escasos carporrestos de plantas silvestres como murta (*U. molinae*) y maqui (*A. chilensis*) (Coles, 2012). En estos contextos se ha encontrado evidencia del ítems de factura indígena, pero hasta el momento se desconoce el carácter de la relación entre españoles e indígenas al interior de estos predios, aunque por el carácter de las ocupaciones, se presupone la preponderancia hispana, y por tanto, es esperable la presencia de recursos vegetales foráneos como avena, trigo y uva (Sauer, 2012; Urbina & Adán, 2014).

En cuanto a las prácticas que involucraron plantas en el sur de Chile, sabemos que:

-Se hizo un uso intensivo del maíz, utilizándolo para preparar la chicha que se consumía en las fiestas. Núñez de Pineda y Bascuñán (1863 [1673]) se refiere a grandes contenedores cerámicos de chicha que eran movidos a las casas de parientes con ocasión de las festividades; en el registro arqueológico, contamos con evidencia de grandes recipientes cerámicos, que podríamos considerar muestra indirecta de

almacenaje no sólo de chicha, sino de los granos de maíz (Campbell, 2013; 2014). De esto podemos derivar un probable cultivo intensivo o agricultura del maíz, una planta alóctona que se habría utilizado en Araucanía al menos desde el inicio del período Alfarero Tardío (Adán & Mera, 2011). Asimismo, la adopción de este cultivo podría haber estado relacionada al consumo de chicha, en instancias de reproducción y creación de alianzas (Campbell, 2011; Hastorf, 1998; Silva, 2014; Staller & Thompson, 2000).

-Además del cultivo de cultígenos como la quinua y el maíz, al momento de contacto las poblaciones pudieron encontrarse experimentando con la horticultura de gramíneas del género *Bromus* L. y con otras plantas como la frutilla chilena (Pardo & Pizarro, 2013). Se ha documentado la preparación de chicha de frutilla, muy apetecida por la sociedad mapuche (Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]); posiblemente el consumo de esta bebida habría incentivado a su trasplante en sectores cercanos a la vivienda, lo que encontraría sentido a las palabras de Mariño de Lovera (1865 [1595]) cuando señala la existencia de grandes frutillares (refiriéndose a zonas de posible cultivo de frutillas). Esta afirmación podría estar haciendo referencia a agrupaciones de plantas producto del acomodo y traslado de estos especímenes, en una actividad hortícola (Descola, 2012 [2005]; Hastorf, 1998).

-Presencia de huertos junto a la *ruka*, pudiéndolos diferenciar de las zonas de cultivo que se encontraban más alejadas de la vivienda (Núñez de Pineda y Bascuñán 1863 [1673]). En estos huertos podrían haber crecido los productos conocidos en el lenguaje campesino como “de chacra”, es decir, que no suponen un monocultivo extensivo como sí los cereales. Entre estos se cuentan actualmente los porotos, el zapallo y las papas; y que podrían haber convivido también con otras plantas como condimentos (el ají, por ejemplo) y algunas plantas medicinales. En cuando a la quinua considerada un pseudo-cereal doméstico, podría haber conformado cultivos más extensivos, similares al del maíz.

-La recolección era considerada una práctica bastante relevante. Estudios de la herbolaria medicinal mapuche arrojan la existencia de una serie de prescripciones que indican que la recolección es una actividad organizada y bastante normada, lo que posiblemente también se da en la recolección de plantas para otros usos (p.e. oración para autorizar la extracción de la planta, explicación a la planta del motivo por la que se recolecta, recolección la planta teniendo especial cuidado en dejar una parte que asegure su reproducción, y la retribución o “pago”, (Citarella, 2000)). Otras prescripciones podrían haber existido también para otros recursos recolectados como los frutos de los árboles y arbustos del bosque (avellanos, maquis, murtas, piñones), y de otros como las *nalkas* (pecíolo del pangué) y raíces de tagua-tagua.

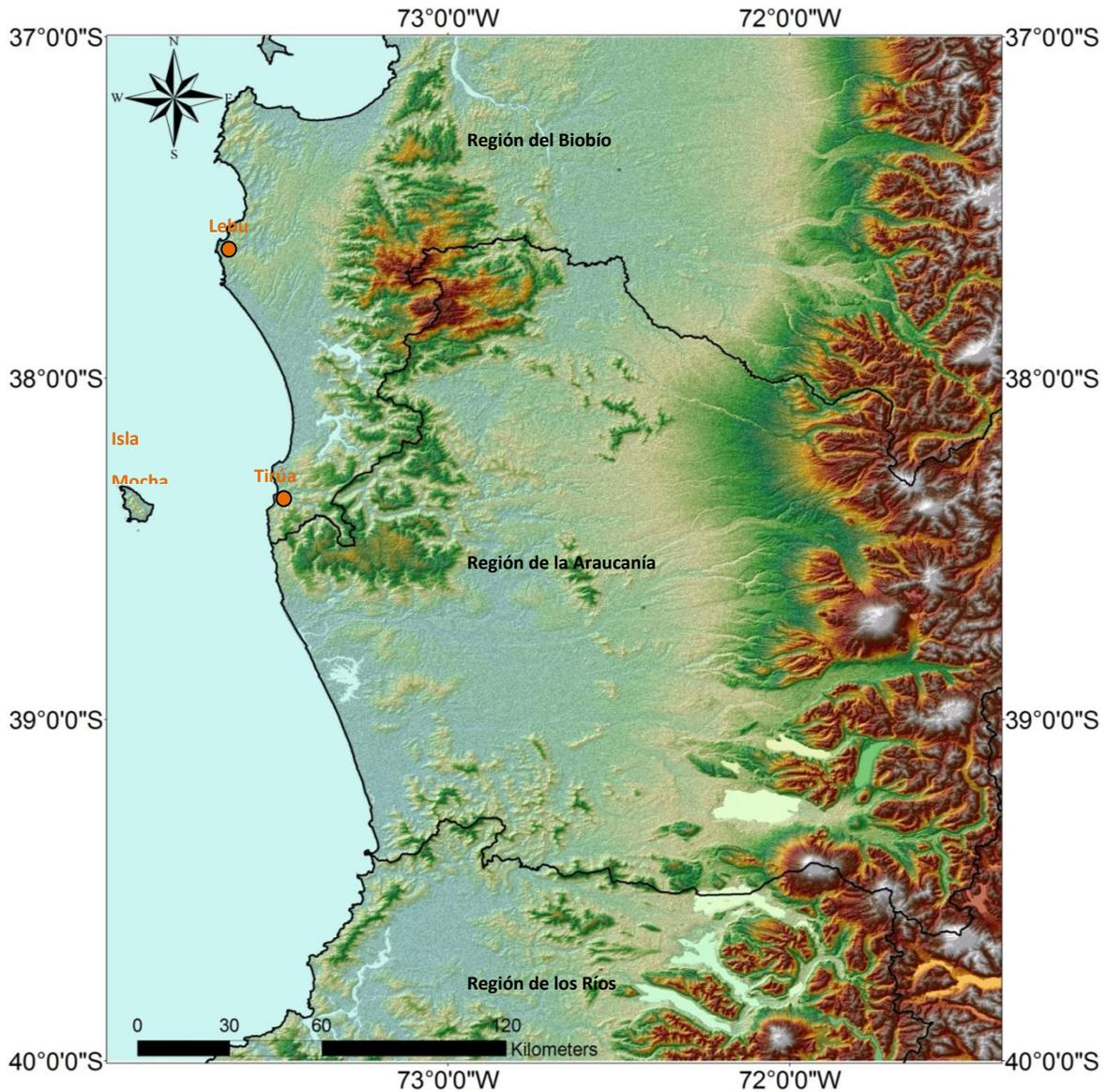
-Si bien ya mencionamos el almacenaje de granos, también hay que considerar el depósito de frutos recolectados desecados, como la frutilla y el maqui (Pardo & Pizarro, 2013).

## Capítulo III

### Recursos vegetales en Isla Mocha

#### Ubicación

La Isla Mocha ( $38^{\circ}22'$  lat. Sur –  $73^{\circ}54'$  long. Oeste) se emplaza en la Región del Biobío, a 35 km de las costas de Tirúa, aunque jurisdiccionalmente depende de la Comuna de Lebu (Figura 2).



**Figura 2.** Emplazamiento de Isla Mocha en el contexto regional.

## Flora

Para estudiar la relación de las poblaciones mochanas con las plantas debemos conocer su clima, relieve y vegetación. Entendiendo las distintas formaciones vegetacionales, podremos obtener un panorama de las especies que esperaríamos fuesen explotadas por estos grupos.

La Isla Mocha es una ínsula continental de superficie aproximada 53 km<sup>2</sup>. A grandes rasgos, se distinguen dos zonas diferentes: un territorio angosto de playas y vegas, y un bloque montañoso central, conformado por dos cordones longitudinales de relativamente baja altitud (hasta 390 msnm) (Lequesne, Villagrán, & Villa, 1999; Pefaur & Yáñez, 1980). La planicie y el pie de monte concentran al asentamiento humano actual, así como el que es materia en este estudio (Figuras 3 y 4), mientras que el bloque montañoso central está cubierto por un denso bosque, y fue en términos de acceso a recursos la *mahuida*<sup>12</sup> para los mochanos<sup>13</sup>. Estos dos sectores presentan diferencias respecto de la composición de los suelos, que se deben, en parte, a la cobertura vegetacional. En el caso del sector de playas y vegas, se encuentran terrazas de abrasión holocénicas (depósitos de arena y conchas de fisonomía ondulada-plana). Estos suelos relativamente jóvenes tienen una alta concentración de carbonato de calcio que, a diferencia del continente, genera un pH neutro levemente alcalino (alrededor de 7,3), factor que podría beneficiar la preservación de restos orgánicos (Lequesne et al., 1999; Pfeiffer, 2010).

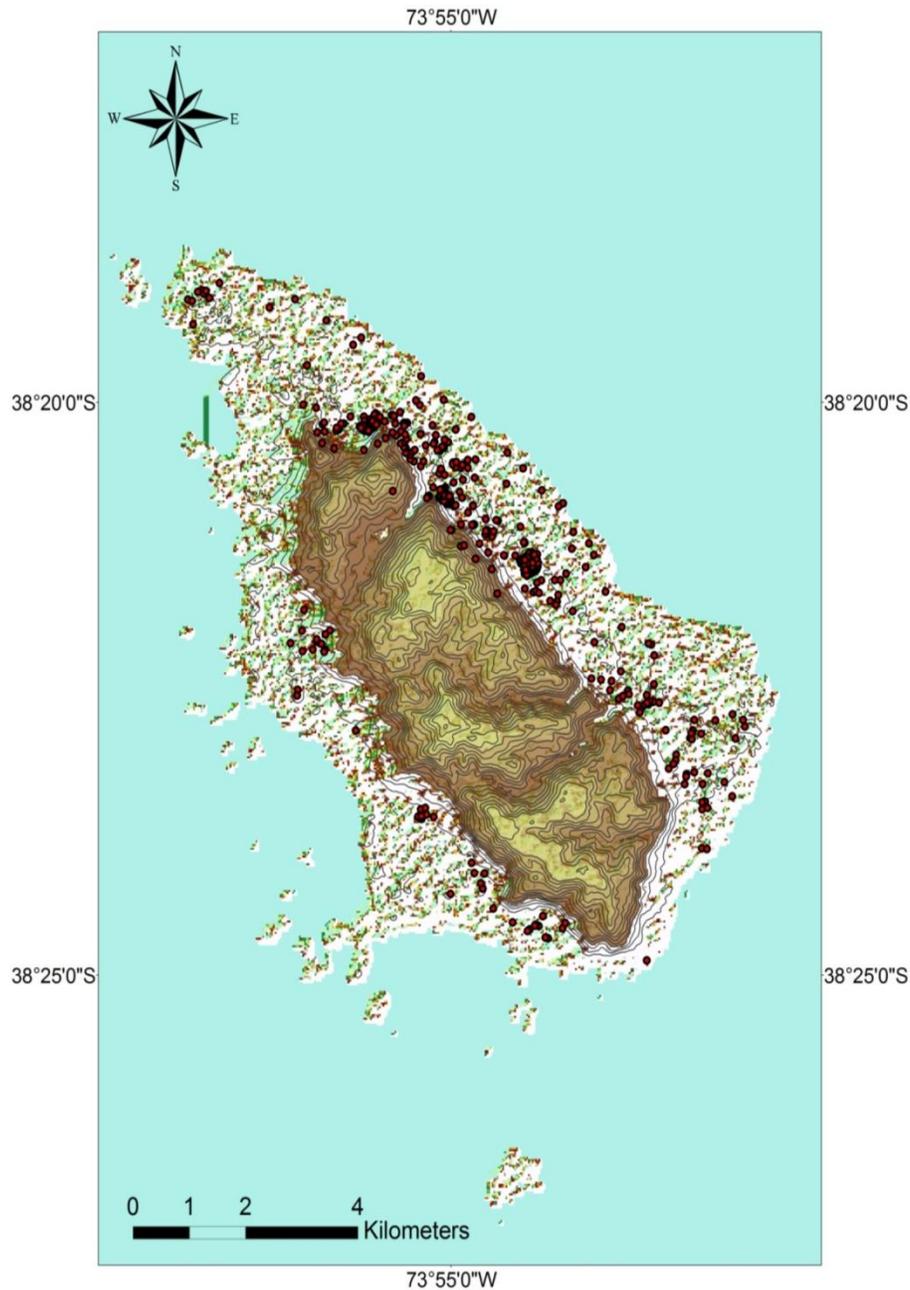


**Figura 3.** Emplazamiento vivienda, sector norte (vista desde el “Camino Viejo”, Enero 2013, foto propia).

---

<sup>12</sup> *Mahuida* es el bosque que representa un espacio de explotación económica, el de los recursos vegetales de recolección, y que con su capacidad de crecer con gran rapidez, aseguraba los recursos de manera continua (Bengoa, 2003, p. 56).

<sup>13</sup> Desde la década de los ochenta, en este sector se asienta la Reserva Nacional Isla Mocha, lo que implica su status de territorio protegido, incluso de los mochanos.



**Figura 4.** El resultado de las prospecciones entre los años 2009 y 2014 han situado la mayor concentración de hallazgos arqueológicos en la planicie de la isla (Proyectos NSF BCS-0956229 y FONDECYT 3130515, mapa R. Gutiérrez).

Según Luebert y Pliscoff (2006), esta zona se caracteriza por el bioclima templado hiperoceánico. Siguiendo a Van Husen (1967, en Lequesne, et al. 1999), la isla presenta una importante influencia oceánica que determina su escasa oscilación térmica anual (menor al continente), precipitaciones durante todo el año aunque concentradas en invierno con una leve tendencia a la sequía estival (1350 mm anual), y alta humedad relativa del ambiente. Debido al efecto de “sombra de lluvia” que ejercen los cerros de la isla en el sector oriental, el verano es más árido, con vientos dominantes desde el este y

una potencialidad vegetativa que prevalece todo el año (Lequesne et al., 1999; Pefaur & Yáñez, 1980). Estas condiciones habrían favorecido la gran productividad de los cultivos en la isla, posiblemente observada por los primeros navegantes europeos que la visitaron (Bibar, 1966 [1558]; Flechter, 1854 [1578]; Pretty, 1904 [1587]; Van Meurs, 1993) y demostrada en los tiempos de la Caja de Colonización Agrícola, durante las décadas de 1930-1950 (Armando Ortiz com.pers. 2014).

En relación a la flora de la isla, su rasgo más llamativo es el bosque del cordón montañoso central, el que se caracteriza primeramente por el bosque templado-lluvioso de *Aextoxicon punctatum* R. et Pav. (olivillo o tique). Luebert y Pliscoff (2006) lo nombran “Bosque laurifolio templado costero de *Aextoxicon punctatum* y *Laurelia sempervirens*”, cuya distribución considera también las laderas occidentales bajas de la cordillera de Nahuelbuta en el continente. Interesantemente, estos autores plantean que la regeneración de los elementos dominantes del bosque está muy condicionada por los ambientes lumínicos, lo que implica que el despeje de sectores podría alterar la dinámica regenerativa de dichas especies. Asimismo, en los sectores intervenidos de esta formación vegetal se observaría una rápida invasión de las comunidades por especies de arbustos y matorrales dominados por *Aristotelia chilensis* (maqui), *Chusquea quila* (quila) y *Rubus ulmifolius* (mora o murra, especie adventicia).

El estudio paleoambiental del último período holocénico de la isla de Lequesne et al. (1999), se basa en dos columnas palinológicas provenientes de lagunas estacionales del sector nororiental del bosque (Huairavos y Hermosa). Los autores proponen un “Modelo dinámico de equilibrio inestable”, esto es el mantenimiento de los bosques en la isla durante el último período de dos mil años con abruptos y repetidos cambios en composición y estructura de abundancias del bosque de olivillo (*A. punctatum*) junto a importantes cambios en la composición de los sedimentos. En general, el bosque predominante de olivillo y mirtáceas es interrumpido por fases húmedas donde predomina el canelo (*Drimys winteri*) junto a especies palustres y helechos. En la parte superior de las columnas, interpretada cronológicamente como muy reciente, se observa la recuperación del bosque de olivillo que conocemos actualmente. Esto nos entrega un contexto de la composición del bosque durante el período estudiado, que en vistas a este modelo dinámico, podría haberse constituido de una forma distinta a la que conocemos desde principios del siglo XX. De acuerdo a Luebert y Pliscoff (2006), estas dinámicas también podrían relacionarse a la explotación humana del bosque, ya que el olivillo se regenera en ambientes de baja luminosidad; por tanto, los momentos en que el dosel arbóreo de olivillos sería más cerrado, podría asociarse a una baja o nula modificación del bosque.

Reiche (1903) consigna 8 formaciones vegetacionales presentes en la isla a comienzos del siglo XX, las que agrupa en dos conjuntos: las formaciones espontáneas, existentes antes de 1550 d.C., que preferimos llamar “nativas”; y las formaciones alteradas u originadas por el hombre, cuya conformación ha sido catalizada por las prácticas de apropiación más destructivas de las poblaciones modernas, que podríamos

conceptualizar también como “histórica”, y que representa tan solo un quinto del total de especies (Tabla 1)<sup>14</sup>.

**Tabla 1.** Formaciones vegetacionales de Isla Mocha según Karl Reiche (1903).

	Formación	Descripción	Taxa
Espontánea	Bosque sobre cordón central	Además de las especies arbóreas características nombradas por Lequesne y colaboradores (1999), se distingue la vegetación de matorral y herbáceas y helechos. Se agrega también la vegetación azonal de las quebradas profundas y laderas abruptas que dependen de la flora del bosque, prevaleciendo helechos y arbustos. Hacia la ladera, el bosque se va volviendo más impenetrable por el aumento de arbustos.	Bosque: <i>Aextoxicon punctatum</i> (olivillo), mirtáceas ( <i>Luma apiculata</i> o arrayán, <i>Azara</i> sp.), <i>Drymis winteri</i> (canelo), <i>Gevuina avellana</i> (avellano), <i>Peumus boldus</i> (boldo), <i>Pseudopanax laetevirens</i> (sauco). Matorral: destaca <i>Ugni molinae</i> (murtillo, murta o murtilla) y <i>Chusquea</i> sp. (quila). Vegetación azonal: principalmente <i>Fuchsia magellanica</i> (chilco), <i>Aristolelia chilensis</i> (maqui) y <i>Gunnera tinctoria</i> (nalca).
	Bosque del plano	Esta parte de la isla habría estado casi totalmente cubierta por el bosque, permaneciendo algunos manchones y árboles de olivillo aislados; de variedad taxonómica similar a las serranías. Por otra parte, en los terrenos pantanosos asociados a esteros hay una configuración especial del bosque donde ya no hay olivillo, y	Prevalece <i>A. punctatum</i> (olivillo), <i>Peumus boldus</i> (boldo) y helechos. Especies que aumentan con la asociación a cursos fluviales: <i>F. magellanica</i> (chilco), <i>A. chilensis</i> (maqui), <i>G. tinctoria</i> (nalca).
	Matorral	Baja variedad de especies de menos de un metro de altura, donde el bosque no pudo levantarse ya sea por razones antrópicas y/o ambientales, mayormente en lado norte.	Destaca <i>Raphithamnus spinosus</i> (arrayán macho), <i>P. boldus</i> (boldo), <i>F. magellanica</i> (chilco), <i>Eryngium paniculatum</i> (chupalla), <i>A. chilensis</i> (maqui), <i>Buddleja globosa</i> (matico) y <i>Labelia tupa</i> (tupa, trupa o tabaco del diablo).
	Estepa sobre dunas antiguas	Se considera más que nada la zona del este de la isla, donde hay montículos de arena con vegetación herbácea.	Destaca <i>Fragaria chiloensis</i> (frutilla silvestre o frutilla blanca) y <i>E. punctatum</i> (chupalla).
	Pantanos abiertos y riberas de los esteros; lagunas	Zonas pantanosas al sur de la isla donde destacan especies palustres. Las riberas de los esteros tienen una vegetación similar pero menos variada, asimismo las lagunas.	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> , <i>Schoenoplectus californicus</i> , <i>Typha angustifolia</i> (batro), juncáceas, ciperáceas, entre otras.
	Zona litoral	La vegetación depende del terreno, según sea arenal, peñascos, vegas marítimas (estas últimas con una vegetación bastante similar a la de los pantanos abiertos).	<i>E. punctatum</i> , <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> .
Alterada u Originada por el Hombre	Matorral del plano	Conformación similar a la de matorral descrita más arriba.	
	Potrerros con plantas forrajeras y malezas, asociados a cultivos	Destaca el cultivo de cereales principalmente, árboles frutales, verduras y plantas ornamentales, junto a malezas nativas y adventicias.	Cultivos tales como <i>Zea mays</i> L. (maíz), <i>Solanum tuberosum</i> L. (papa), <i>Triticum aestivum</i> L. (trigo), <i>Hordeum vulgare</i> L. (cebada), <i>Secale cereale</i> (L.) M.Bieb. (centeno).

Esta división permite ver diferencias en la isla dadas no sólo por la geografía (costa-planicie-ladera-montaña) sino también según (micro) ambientes. En este sentido, se destaca una marcada diferencia entre los sectores oriental y occidental, ya que en el primero existirían rasgos más en común con el continente, con una flora adventicia más rica en especies e individuos y posiblemente relacionado a una mayor actividad antrópica post-contacto (Figura 5).

Las formaciones nativas son significativas ya que nos dan una visión en detalle de los nichos donde el ser humano podría haberse abastecido de recursos vegetales, constituidos por numerosas plantas económicas, y en especial con valor alimenticio, como *Aristolelia chilensis* (maqui), *Chusquea* sp. (quila/coligüe), *Fuchsia magellanica* (chilco), *Potentilla chiloensis* (frutilla blanca), *Gevuina avellana* (avellano), *Gunnera tinctoria* (pangue), *Luma apiculata* (arrayán), *Peumus boldus* (boldo), *Schoenoplectus californicus*

<sup>14</sup> Citamos este estudio tan antiguo ya que posteriores estudios no han sido tan completos como el de Reiche (p.e. Pefaur y Yáñez 1980). En el Anexo I se encontrará una tabla con las especies de la Flora Vascular registradas por Karl Reiche en la isla, así como la correspondencia con los nombres científicos actuales.

(tagua-tagua)<sup>15</sup>, *Typha angustifolia* (vatro), *Ugni molinae* (murta) (Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2013; Reiche, 1903). La formación histórica es relevante por su presencia en los sitios a estudiar, denotando la historia de uso del suelo, y consignando los cultivos que fueron plantados en ese momento, tanto americanos (*Solanum tuberosum* [papa], *Zea mays* [maíz]), como foráneos (*Hordeum vulgare* L. [cebada], *Secale cereale* [centeno], *Triticum aestivum* L. [trigo]). Cabe recalcar que hoy en día no se practica la agricultura extensiva de la primera mitad del siglo XX, de manera que donde antes hubo grandes cultivos, hoy sólo quedan las malezas que llegaron con la siembra moderna (vegetación arvense compuesta principalmente de gramíneas y asteráceas) (Matthei, 1995).

La evidencia arqueológica de la isla registra plantas que no fueron consignadas por Reiche, y cuya presencia en la isla es incierta (p.e. traslado antrópico, o crecimiento natural de antigua data y posterior desaparición); entre ellas se incluyen carporrestos carbonizados de taxa de valor alimenticio, tales como *Cryptocarya alba* (peumo), *Lapageria rosea* (copihue) y *Rubus* sp. (posiblemente *Rubus geoides*, una baya conocida como frambuesa silvestre) (Roa, 2011; Silva, 2010b).



**Figura 5.** Sector nororiental, se observa parches de vegetación arvense y aterrazados posiblemente por actividad agrícola intensiva en la primera mitad del siglo XX (fotos propias, 2010 y 2013, respectivamente).

#### Recursos vegetales de valor alimenticio en Isla Mocha

Durante los períodos Alfarero Tardío e Histórico Temprano hasta su despoblamiento (1050-1687 d.C.), el territorio insular de Isla Mocha fue habitado por poblaciones alfareras sedentarias, de adscripción cultural El Vergel (1050-1550 d.C.) (Aldunate, 2005), que luego del contacto europeo empezaron a adquirir nuevas costumbres, siendo llamados Reche-Mapuches para el territorio comprendido entre los ríos Biobío y Toltén, frente a la Isla Mocha (Boccaro, 1999; 2007).

La alta presencia de especies domesticadas en los contextos arqueológicos de la isla, llevó a centrar la mirada en la domesticación, lo que se refleja en el desarrollo de una secuencia de adquisición de cultivos y animales domésticos para el período Alfarero en Araucanía en base a la evidencia de la isla (Sánchez et al., 2004). Son tres los hitos de

<sup>15</sup> Estudios actuales sobre las ciperáceas de la isla no han dado con este espécimen (Patricio López, U. de Concepción, com.pers. 2015).

esta secuencia que resultan relevantes en la sucesión temporal de manejo de cultivos: un primer momento en la Fase 1 y 2 (600-1200 d.C.) caracterizado por la presencia de ejemplares “tipo quinua” (*Chenopodium* cf. *quinoa*); luego en la Fase 3 (1200-1400 d.C.) se adquirirían especies domésticas como quinua (*Ch. quinoa*) y maíz (*Z. mays*), además de gramíneas indeterminadas; y finalmente, la Fase 4 de transición pre – post contacto (1400-1600 d.C.) se caracterizaría por la ausencia de maíz y quinua, y la adquisición de la papa (*Solanum* sp.)<sup>16</sup>. Esta última fase es discutible porque según los informes carpológicos del sitio P5-1, la evidencia de papas se basa en semillas no carbonizadas de *Solanum* sp., las que probablemente sean intrusivas al contexto arqueológico, dadas las condiciones de humedad de la isla que no permiten la conservación prolongada de tejidos orgánicos incólumes (Rojas & Cardemil, 1995). Asimismo, el método de propagación más utilizado para los tubérculos como la papa común (*S. tuberosum*) es la reproducción asexual, mediante el tubérculo, segmento que no se preservaría en los sitios arqueológicos.

Nuestros estudios carpológicos en los sitios P29-1 y P31-1 de la isla, apoyan en parte esta secuencia. Así, contamos con un panorama que implica el uso de distintos vegetales entre 1050-1687 d.C., tanto silvestres como cultivados, con la presencia continua de quinua durante este período, y con el hallazgo esporádico de maíz y una aparente intensificación de éste a partir de 1400 d.C. Asimismo, el *Bromus* sp. y el poroto común (*P. vulgaris*) tienen una aparición muy ocasional en distintos momentos de la secuencia (Roa et al., 2015).

En relación a la supuesta introducción temprana de cultivos del modelo hispano-mediterráneo (siglos XVI-XVII) (Torrejón & Cisternas, 2002), el caso de la Mocha parece ser algo distinto, pues si nos atenemos a los testimonios de los navegantes que pasaron por la isla, no es antes de la segunda mitad del siglo XVII que se advierten cereales europeos en la isla. Así, Rosales (1877 [1674]) alude al cultivo de trigo y cebada en menor medida que el de especies nativas en su descripción previa a 1674 (maíz y legumbres, consumo de chicha de maíz). Sin embargo, no estamos seguros de la proveniencia de esta información, ya que Rosales nunca visitó la isla. Un dato algo más certero es el entregado por la expedición de George Davis en 1686, registrando la producción de maíz junto a trigo, cebada y una variedad de frutas (Wafer, 1903). Por su parte, durante la segunda mitad del siglo XVI y primera parte del siglo XVII, Cavendish y Van Speilbergen registran en la Santa María depósitos con trigo, cebada (trillados) y papas, además de porotos y maíz (Massone com.pers 2015).

Todas las referencias anteriores a las recién mencionadas, hasta principios del siglo XVII, registraron solamente recursos vegetales nativos, evidenciando un manejo de recursos

---

<sup>16</sup> Dado que el género *Solanum* abarca otras especies nativas de herbáceas con tubérculo comestible (como *S. maglia*), no podemos dejar pasar la afirmación de los autores, quienes en primera instancia atribuyen las semillas a la taxa *S. tuberosum* L.: “Los estudios de materiales recogidos en el marco de nuestras investigaciones en isla Mocha ... sobre la existencia de semillas de *Solanum tuberosum*, *Chenopodium quinoa*, *Zea mays* y probablemente *Bromus mango*” (Sánchez et al., 2004, p. 365).

eminentemente americanos: hacia 1550 la segunda expedición del Capitán Pastene consigna maíz, papas y porotos (Bibar, 1966 [1558]); hacia 1578 la expedición de Francis Drake sostiene la presencia de maíz, papas, otras raíces y frutas (Fletcher, 1854 [1578]); en 1594 la expedición de Richard Hawkins registra raíces y frutas (Hawkins, 1847 [1622]); ya entrado el siglo XVII, la expedición de Oliver Van Noort registra por primera vez zapallo junto a frutas, papas y maíz (chicha guardada en tinajas) (Van Meurs, 1993); la expedición de Van Speilbergen de 1615 registra frutas y según Rosales también maíz y papas (Rosales, 1877 [1674]; Van Speilbergen, 1906). Llama la atención la omisión de la quinua, a pesar de su alta recurrencia en momentos prehispanos, y del *Bromus* sp., a pesar de su similitud con el trigo.

Si bien los recursos vegetales foráneos no son registrados hasta la segunda mitad del siglo XVII, destacamos que durante la segunda mitad del siglo XVI, Drake (y más tardíamente Van Noort y Van Speilbergen) sostiene que los mochanos tenían ovejas españolas (o castellanas) y ovejas de la tierra (camélidos) (Fletcher, 1854 [1578]; Van Meurs, 1993; Van Speilbergen, 1906); asimismo, Rosales y Davis agregan la presencia de caballos en la isla (Rosales, 1877 [1674]; Wafer, 1903). Lo que no se corresponde con el registro arqueológico.

#### Las plantas de valor alimenticio y las plantas consumidas

El estudio arqueobotánico se basa en la determinación taxonómica de plantas de valor alimenticio en el registro arqueológico, mediante la comparación con un conjunto de especímenes conocidos, o "Colección de Referencia". Este conjunto es seleccionado de acuerdo al "Conocimiento Botánico Tradicional", es decir, una conjunción de los antecedentes arqueológicos y botánicos del área de estudio, la información de documentos históricos como crónicas y otros, y la literatura etnobotánica disponible (Pochettino & Lema, 2008).

En nuestro caso, para la selección de plantas que podrían haberse consumido durante 1050-1687 d.C. en Isla Mocha, nos centraremos en tres tipos de documento:

- Información arqueobotánica disponible (principalmente información pre-contacto).
- Información de documentos históricos como crónicas y otros (siglos XVI y XVII).
- Información etnobotánica mapuche (ca. siglo XVIII hasta la actualidad).

A continuación, se presenta una selección de 24 plantas de importancia alimenticia conocida, privilegiando aquéllas cuyo consumo se encuentra documentado y de preferencia hayan sido registrados en la isla:

- a) recursos silvestres nativos: *Luma apiculata*, *Gevuina avellana*, *Typha* sp., *Fuchsia magellanica*, *Lapageria rosea*, *Fragaria chiloensis*, *Aristotelia chilensis*, *Ugni molinae*, *Gunnera tinctoria*, *Cryptocarya alba*, *Schoenoplectus californicus*, *Rubus geoides*;
- b) cultivos nativos: *Capsicum anuum*, *Cucurbita* sp., *Chenopodium quinoa*, *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*, *Solanum tuberosum*;
- c) cultivos introducidos: *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*; y

- d) plantas silvestres nativas posiblemente cultivadas en tiempos prehispanos:  
*Bromus catharticus*, *Bromus berterianus*, *Bromus mango* y *Madia sativa*.

Estos taxa pertenecen a 16 familias de Angiospermas<sup>17</sup>, agrupadas en: Magnólicas (Laurales: Lauraceae), Monocotiledóneas [Liliales: Philesiaceae; y Commelínidas (Poales: Cyperaceae, Poaceae, Typhaceae)]; y Eudicotiledóneas [Proteales: Proteaceae; Gunnéridas (Gunnerales: Gunneraceae), Campanúlidas (Asterales: Asteraceae), Fábidas (Cucurbitales: Cucurbitaceae; Fabales: Fabaceae; Oxalidales: Elaeocarpaceae; Rosales: Rosaceae), Lámidas (Solanales: Solanaceae) y Málvidas (Myrtales: Myrtaceae y Onagraceae)]. Las categorías de uso común son Monocotiledónea (Monocot) y Dicotiledónea (Eudicots, Core Eudicots, y Magnoliids).

**a) Magnoliids:**

Familia: Lauraceae Juss. (lauráceas)

1. *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (peumo, *pengu*):

El fruto de este árbol se consume pasado por agua tibia o “cocido” en la boca (Hoffmann, 1998; 2005 [1982]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2013). En el registro arqueológico, es uno de los recursos vegetales más comunes durante el Alfarero Tardío en las costas de la Región del Biobío (SM6, El Arenal-1, P29-1, P31-1) (Roa et al., 2015; Silva, 2010a). Sin embargo, a pesar de encontrarse en contextos arqueológicos de la isla, no se encuentra registrado entre su flora (Lequesne et al., 1999; Pefaur & Yáñez, 1980; Reiche, 1903).

**b) Monocotiledóneas**

Familia: Philesiaceae Dumort.

2. *Lapageria rosea* R. et P. (copihue, *kolkopiu*):

El fruto, pepino o *kopiu*, es recolectado y consumido en la zona sur de Chile, especialmente por los mapuches (Coña, 2010 [1930]; Hoffmann, 1998; 2005 [1982]; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005). Sólo se cuenta con el registro de una semilla en el sitio P31-1 de la isla (Silva, 2010b).

Familia: Cyperaceae Juss. (ciperáceas)

3. *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják (tagua-tagua, *tahua*):

Se ha registrado el consumo de sus rizomas, brotes y bases del tallo, frescos, cocidos, desecados, e incluso como harina en Patagonia y Tierra del Fuego (Pardo & Pizarro, 2005). En la zona mapuche abundan asociados a masas de agua, en sectores llamados “junquillares”, donde hay diversas especies de ciperáceas y juncáceas que podrían haberse aprovechado para el consumo (Coña, 2010 [1930]). El registro arqueológico da cuenta de un uso de larga data, dada la evidencia de varios rizomas de esta especie en el sitio de poblamiento temprano Monte Verde (Pardo & Pizarro, 2005).

---

<sup>17</sup> Se utilizará la clasificación taxonómica del Angiosperm Phylogeny Group, APG III (2009).

Familia: Poaceae Barnhart (gramíneas)

Esta familia abarca los cereales (cultivos de grano), considerados la fuente de alimento vegetal más importante, cuyo grano o cariósipide está conformado principalmente de almidón (Harrison, Masefield, Wallis, & Nicholson, 1969).

Sub-familia: Panicoideae

4. *Zea mays* L. (maíz, choclo, *hua*):

En la zona sur hay una gran variedad de maíces, que alcanzaron gran reconocimiento entre los mapuches, no sólo por su calidad de cereal alimenticio en diversos platos (harina tostada, humitas), sino por la chicha o *muday* que se prepara con su grano (Coña, 2010 [1930]; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]). En el registro arqueológico de la zona sur, las primeras evidencias están fechadas en 1080 ± 40 a.p. (Villarrica W10) y otros restos en contextos domésticos (P29-1, P31-1, El Arenal-1, Lu-165) y ritual (Pu-69) (Adán & Mera, 2011; Roa et al., 2015; Rojas & Cardemil, 1995; Sánchez et al., 2004; Silva, 2010a; 2014a).

Sub-familia: Pooideae

❖ *Bromus* L.

Algunas especies de este género habrían sido aprovechadas en tiempos prehispánicos en el sur de Chile, en su calidad de cereal: *mango* (*B. mango*), *lanko* (*B. catharticus*) y *trüka* (*B. berterianus*) (Matthei, 1986). En el registro arqueológico se han aislado cariósipides reconocidas como *Bromus* sp. en contextos domésticos de los períodos Alfarero Temprano (SM39) y Tardío (Co-2, P31-1, Marifilo-1) (Lehnebach et al., 2008; Roa et al., 2015; Silva, 2010a).

5. *Bromus mango* E. Desv. (*manko*, *mango*)<sup>18</sup>:

El uso del *mango* fue documentado en Chiloé por Gay durante el siglo XIX y consignado por última vez por el botánico alemán Johow en la cordillera de Nahuelbuta en 1915 (Gay, 1854, p. 450; Gay, 1865, p. 496; Wormald, 1972). En los contextos arqueológicos se vuelve esquivo, pues hay evidencia de especímenes de *Bromus* cf. *mango/unioloides* sólo en la cuenca del Calafquén, en el sitio Alero Marifilo-1 en contextos del Holoceno Medio y alfareros posteriores (Lehnebach et al., 2008).

El *mango* permanece en el misterio por la imposibilidad de contar con especímenes de referencia. El único espécimen recolectado por Gay que yace en el MNHN no tiene el grano y tampoco se han hecho nuevos estudios al respecto. Si bien Matthei lo considera un taxón extinto, hay estudios genéticos recientes que supuestamente lo han re-descubierto como una planta silvestre en Argentina, proponiéndolo como una sub-especie

---

<sup>18</sup> Si bien el *mango* será tomado en cuenta en este estudio, dado su valor alimenticio conocido, no se podrá contar con sus carpos o microfósiles para la colección de referencia, ya que al considerarse planta desaparecida en Chile no es posible disponer de muestras.

de *B. catharticus* subesp. *catharticus* (Massa, Jensen, Larson, & Hole, 2004; Matthei, 1986). El problema está en saber si están hablando de la misma especie.

6. *Bromus catharticus* (Mol.) Vahl (pasto del perro, *lanko*):

Existe confusión respecto de la taxonomía de esta especie, aunque existe consenso respecto del consumo del grano de una gramínea llamada *lanko* (Coña, 2010 [1930]; Matthei, 1986; Mösbach, 1992).

7. *Bromus berterianus* Colla (pasto largo, *trüka*):

Señalado como un antiguo cultivo similar a la cebada, del cual se hacía harina y pan (*kofke*) (Coña, 2010 [1930]; Matthei, 1986; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005).

8. *Hordeum vulgare* L. (cebada, *kawella*):

Este cultivo es uno de los más antiguos del Viejo Mundo, y entre sus usos está la preparación de cerveza, levadura, así como ingrediente en sopas y guisos; también se registra su uso como forraje (Harrison et al., 1969).

Coña (2010 [1930]) la considera uno de los cereales básicos cultivados por los mapuches en los siglos XIX y XX. Lo proponemos como uno de los cereales que deben ser considerados al momento del análisis debido a su mención algo temprana para Isla Mocha en el siglo XVII, y como única especie vegetal introducida junto al trigo (Rosales, 1877 [1674]; Wafer, 1903). En el registro arqueológico lo encontramos en el sitio Millahuillín-1, siglo XVI.

9. *Triticum aestivum* L. (trigo, *kachilla*):

El trigo es considerado el cereal más importante en los climas templados, constituyendo un alimento básico, para la preparación de pan y otros alimentos horneados a partir de harina de trigo. Existen diferentes especies de *Triticum* (p.e. *T. durum*, *T. dicoccum*, *T. turgidum*), aunque las variedades más ampliamente cultivadas y de mayor importancia económica son las provenientes de *T. aestivum*, con morfologías y fisiologías variables (Harrison et al., 1969).

Al igual que la cebada, Coña (2010 [1930]) lo considera un cereal mapuche básico. Vino a complementar y en gran parte reemplazar al maíz, con la preparación de harina tostada y mote, y la preparación de *muday* con sus granos cocidos y molidos (Guevara, 1913). Actualmente se conoce el uso de su harina en la preparación del pan, sopaipillas, harina tostada (con agua o con vino y azúcar), y el grano tostado para preparar una bebida caliente conocida como café de trigo.

Por otra parte, la expedición de Thomas Cavendish refiere una gran cantidad de trigo en la vecina isla Santa María en 1587, lo que se suma a su ya aludida mención temprana para Isla Mocha (Rosales, 1877 [1674]; Wafer, 1903). En el registro arqueológico del sur de Chile lo encontramos en Millahuillín-1, ex-Fundo Santa Cecilia y Fuerte Niebla, siglos XVI y XVII (Coles, 2012; Silva, 2015).

Familia: Typhaceae Juss.

10. *Typha* sp. (totora, *vatro*):

En la Patagonia argentina existen 9 especies comestibles de este género y se registra el consumo de distintas partes de la planta *T. angustifolia* (L.): rizomas tiernos hervidos, brotes y base de los tallos (Pardo & Pizarro, 2005). Coña (2010 [1930]) menciona su presencia en los pantanos de la zona del Budi, pero no señala su consumo; asimismo esta especie se habría encontrado en terrenos anegados y pantanosos de Isla Mocha (Reiche, 1903), constituyéndose como un recurso comestible disponible.

**c) Eudicotiledóneas**

Familia: Proteaceae Juss.

11. *Gevuina avellana* Mol. (avellano, *ngëfü*):

Entre los mapuches se registra el consumo del fruto de este árbol, ya sea fresco o tostado; también se señala que era recolectado y almacenado antes del invierno. Mösbach casi lo iguala al pehuén en importancia para los mapuches (Coña, 2010 [1930]; Hoffmann, 2005 [1982]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005). Se consigna el hallazgo de especímenes en contextos habitacionales de Isla Mocha y Calafquén durante el Alfarero Tardío (P29-1 y P31-1, Alero Marifilo-1) (Lehnebach et al., 2008; Roa et al., 2015).

Familia: Gunneraceae Meisn.

12. *Gunnera tinctoria* (Mol.) Mirb. (pangue):

Se reporta el consumo principalmente del pecíolo o *nalka* crudo en la zona sur de Chile y por los mapuches; asimismo, es conocido el uso de la hoja en preparaciones como el curanto en Chiloé, además de la construcción de reparos o chozas con ellas según el relato del siglo XVII de González de Nájera (Coña, 2010 [1930]; González de Nájera, 1889 [1614]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005). No ha sido pesquisado en contextos arqueológicos.

Familia: Elaeocarpaceae Juss. ex DC.

13. *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. (maqui, *kël-on*):

Entre los mapuches, maqui es la denominación otorgada a frutos de distintas especies que son de color negro; tempranamente es mencionado el consumo del *maque* (González de Nájera, 1889 [1614]). En el caso del arbusto *A. chilensis*, se registra el consumo de sus bayas y la preparación de una chicha especial o *tecu* a partir de éstos, así como el consumo de los frutos secos en invierno (Coña, 2010 [1930]; Hoffmann, 1998; 2005 [1982]; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005). En el registro arqueológico ha tenido escasa representación en los sitios alfarero-tardíos de Isla Mocha P29-1 y P31-1, y Ca-17 (Cañete); hay también evidencias de fragmentos de leño carbonizado en el sitio Alero Marifilo-1 (Lehnebach et al., 2008; Silva, 2012b; Roa et al., 2015). Asimismo, se cuenta con evidencia de esta especie en un contexto hispano en el Castillo de Mancera, siglo XVII (Coles, 2012).

Llama la atención la abundancia de esta especie en la flora isleña, que lo habría hecho un recurso bastante abundante e importante, sobre todo si es posible el almacenaje de estos frutos para su consumo durante todo el año.

Familia: Cucurbitaceae Juss.

14. *Cucurbita* sp. (zapallo):

El consumo de esta planta herbácea en el sur de Chile queda atestiguado por Núñez de Pineda y Bascuñán (1863 [1673]) cuando menciona la preparación de “pepitoria” consistente en semillas de zapallo cocidas. Asimismo, Coña (2010 [1930]) se refiere al cultivo y consumo de la calabaza o *wada*<sup>19</sup> (*Cucurbita maxima*) y del zapallo o *peñka* (*Cucurbita pepo*). En el registro arqueológico sólo se cuenta con el hallazgo de fitolitos de una cucurbitácea doméstica en un contexto ritual del Alfarero Tardío (Lu-69) (Iriarte, 2014), y la mención de la supuesta presencia de semillas de zapallo junto a quinua al interior de una urna funeraria en Alboyanco (Navarro & Aldunate, 2002).

Familia: Fabaceae Lindl. (leguminosas)

15. *Phaseolus vulgaris* L. (poroto común, *dengüll*):

Varios cronistas mencionan el cultivo y consumo de distintas variedades de esta planta herbácea por los mapuches (Coña, 2010 [1930]; González de Nájera, 1889 [1614]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2005; Valdivia, 1846 [1550]). En Isla Mocha fue consignada tempranamente (Bibar, 1966 [1558]) y se presenta una semilla en el registro arqueológico en contextos domésticos del Alfarero Tardío (P29-1) (Roa et al., 2015).

Familia: Rosaceae Juss.

16. *Potentilla chilensis* (L.) Mabb. (ex *Fragaria chilensis* (L.) Duchesne) (frutilla silvestre, *llaweñ*):

Se menciona el consumo del fruto de esta herbácea por los mapuches, ya sea fresco o secado al sol (almacenado durante el invierno), y en la preparación de una chicha muy apetecida. Si bien Hurtado de Mendoza desde Cañete en 1558 se refiere a la *recolección* de la frutilla para la preparación de chicha, algunos mencionan el cultivo mapuche de esta planta (Coña, 2010 [1930]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]; González de Nájera, 1889 [1614]; Hurtado de Mendoza, 1846 [1558]). Semillas de este fruto se han encontrado profusamente en sitios sureños desde el Alfarero Temprano al Tardío (Pu-165, SM29, SM39, SM44, P29-1, P31-1) (Roa et al., 2015; Silva, 2010a; 2014).

---

<sup>19</sup> Otros autores señalan el uso de este vocablo para el fruto de las cucurbitáceas (Medina, 1917; Mösbach, 1992).

17. *Rubus geoides* Sm. (frambuesa silvestre):

Se trata de un sub-arbusto rastrero con un fruto sabroso similar al de la frutilla chilena, también se lo nombra frutilla del monte o *miñemiñe*, el que puede ser consumido fresco o en mermeladas (Coña, 2010 [1939]; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2013; Vater & Arena, 2005). En el registro arqueológico se ha encontrado profusamente en el Biobío (Co-2, El Arenal-1, Ca-17, P20-1 y P31-1).

Familia: Myrtaceae Juss.

18. *Luma apiculata* (DC.) Burret (arrayán, *kollimamëll*):

Existen muy pocas referencias del consumo de este árbol, sin embargo, Hoffmann (2005 [1982]) menciona que su fruto es comestible, mientras que Pardo y Pizarro (2013) aluden a la preparación de chicha con las bayas. Asimismo, se prepara mermelada con las bayas en el sur y específicamente en Isla Mocha (A. Ortiz com. pers. 2014). En el bosque de Isla Mocha un importante componente son arrayanes, posiblemente constituyendo un recurso vasto en tiempos prehispánicos, sin embargo no ha sido pesquisado en contextos arqueológicos.

19. *Ugni molinae* Turcz (murta o murtila, *uñi*):

Varias especies de arbustos del género *Ugni* con bayas comestibles toman el mismo nombre *uñi*, las que se consumían frescas, secas o bien preparadas como chicha (Coña, 2010 [1930]; Hoffmann, 2005 [1982]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2013). González de Nájera (1889 [1614]) registra tempranamente su consumo, mientras que en el registro arqueológico aparece en sitios funerarios y domésticos tanto al final del Alfarero Temprano en Temuco, como en el Alfarero Tardío en Isla Mocha (Villa JMC-1, P29-1 y P31-1) (Silva, 2011b; Roa et al., 2015). Llama la atención su presencia en contextos hispanos en el Castillo de Mancera, siglo XVII (Coles, 2012).

Familia: Onagraceae Juss.

20. *Fuchsia magellanica* Lam. (fucsia, *chillko*):

Varios autores mencionan que el fruto de este arbusto es comestible (Hoffmann, 2005 [1982]; Medina, 1917; Mösbach, 1992), con un registro etnográfico de su consumo en la zona extremo sur (alacalufes, onas y yaganes) (Pardo & Pizarro, 2013). A pesar de que Coña (2010 [1930]) ni siquiera menciona su uso al hablar de este arbusto, creemos que habría sido un recurso vegetal en potencia en Isla Mocha, ya que abunda en el sotobosque, sin embargo no ha sido pesquisado en contextos arqueológicos.

Familia: Amaranthaceae Juss.

Sub-familia: Chenopodioideae (quenopodiáceas)

21. *Chenopodium quinoa* Willd. (quinua, quinoa, dahue)

Es un pseudo-cereal<sup>20</sup> domesticado, cuyo consumo se ha registrado ampliamente en tiempos coloniales, no sólo de su grano en distintas preparaciones (p.e. tostado), sino también de sus hojas frescas (González de Nájera, 1889 [1614]; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]; Pardo & Pizarro, 2013; Valdivia, 1846 [1550]). Cabe destacar el registro del cultivo de la quinua en la zona sur (Toltén y Valdivia) a mediados del siglo XVI (Mariño de Lovera, 1865 [1595]; Valdivia, 1929 [1552]). Actualmente se cultiva en algunas comunidades mapuches (p.e. en la zona de los lagos Lleu-lleu y Lanalhue) (Fuentes et al., 2009). En el registro arqueológico se presenta en la mayoría de los sitios alfarero-tardíos de Isla Mocha, isla Santa María, Purén-Lumaco, concentrándose en el Biobío y la Araucanía (Dillehay et al., 2008; Massone et al., 2012; Roa et al., 2015).

Trabajos en otras regiones han enfatizado la importancia del procesamiento de post-cosecha del grano de la quinua, realizado para quitar algunos metabolitos tóxicos para el consumo humano (López, Capparelli, & Nielsen, 2011); esto nos da una idea de la profusa manipulación que pudo tener en las áreas domésticas.

Familia: Solanaceae Juss.

22. *Capsicum annum* L. (ají, *tapi*, *trapi*):

Núñez de Pineda y Bascuñán (1863 [1673]) describe en su crónica el consumo del ají como acompañamiento de la comida en fiestas. Por su parte, Coña (2010 [1930]) lo considera una planta más del mundo mapuche; mientras que Mösbach (1992) señala que el ají actual (*C. annum*), reemplazó a un antiguo condimento mapuche llamado *quinchihue*. En 1910 Lenz señala el consumo de esta especie como condimento, ya sea ají *merkén* o *hualpe* (Pardo & Pizarro, 2013). Nos queda la duda de si la especie mapuche será la misma conocida para el resto de andinoamérica, o bien se trataría de una especie distinta. Al respecto cabe señalar el dato que nos entrega Ascasubi (1846 [1798]) acerca de la obtención de ají por los huilliches asentados en los alrededores de la Misión de Niebla, quienes lo recibían de los españoles.

23. *Solanum tuberosum* L. (papa, *poñü*):

Se registra el amplio cultivo y consumo de esta planta herbácea, en muchas variedades, p.e. *me-narki* (mojón de gato) y *kolonapoñü* (papa de los colonos). Se señala el consumo de papas secas y *funa poñü* (papas fermentadas en agua) cocidas para su ingesta (Coña, 2010 [1930]; González de Nájera, 1889 [1614]; Mösbach, 1992; Valdivia, 1846 [1550]).

En el registro arqueológico se cuenta con el hallazgo de almidones de *Solanum* spp. asociados a una pipa enterrada como ajuar en el sitio funerario Villa JMC-1, que pudieran corresponder a papa cultivada (*S. tuberosum*) o silvestre (*S. maglia*), pero cuyo contexto

---

<sup>20</sup> Se considera como cereal propiamente tal sólo a los cultivos de la familia Poaceae (gramíneas) (Harrison et al., 1969).

no denota un valor alimenticio (Quiroz et al., 2012). Se documenta semillas de *Solanum* sp. en el Alfarero Temprano (Flor del Lago-1) y durante el Alfarero Tardío (P5-1, aunque de dudosa asignación prehispánica) (Coles, 2011; Rojas & Cardemil, 1995). En Isla Mocha, los cronistas señalan el aprovechamiento de la papa y otras raíces muy tempranamente (Bibar, 1966 [1558]; Flether, 1854 [1578]; Pretty, 1904 [1587]; Van Meurs, 1993).

Familia: Asteraceae Bercht. & J.Presl

24. *Madia sativa* Mol. (melosa, *madí*):

Es una herbácea cuyo consumo está profusamente mencionado en la literatura, ya que su semilla fue ingerida tostada y molida, y aprovechada en la preparación de harina y aceite, este último preparado de la semilla molida y cocida (Coña, 2010 [1930]; Gay, 1849; González de Nájera, 1889 [1614]; Medina, 1917; Mösbach, 1992; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]; Pardo & Pizarro, 2013; Pérez García, 1846; Rosales, 1877 [1674]). En el registro arqueológico del sur de Chile se presenta en contextos domésticos (Pu-165 y P5-1, Alfarero Tardío) (Silva, 2008; 2014a).

## MARCO REFERENCIAL

### Capítulo IV

#### La gente y las plantas: aproximaciones a la valoración y uso de las plantas en el pasado

La relación entre valor/uso de las plantas se ha resumido en el término “planta económica”, que según la Botánica Económica se refiere a toda aquella de potencial(es) función(es) útil(es) para el ser humano (Wickens, 1990). De esta manera, el uso dado a un cierto taxón (ya sea estético, alimenticio, medicinal, etc.) por determinado grupo es comprendido en relación a su valoración dentro del mismo grupo. Sin embargo, la relación entre la gente y las plantas, más que económica, es social (Hastorf, 1998). En muchas sociedades tradicionales, las plantas y animales que juegan un rol en la dieta de la comunidad, no sólo son vistos como comida; en palabras de Ingold: “for practitioners, growing crops and raising animals are not just ways of producing food; they are forms of life” (Ingold 1996, en Hastorf, 1998: 778<sup>21</sup>).

Por otro lado, las categorías taxonómicas que nosotros utilizamos para dividir a las plantas en distintos taxa, aunque muy relevante en el análisis arqueobotánico, se hacen irrelevantes a la hora de adentrarse en el tema de las categorías indígenas, las que están mediadas por otros tipos de ordenamientos o esquemas cognitivos. En este sentido, desde un análisis simple de las denominaciones tradicionales que reciben las plantas, destacamos que una denominación puede agrupar a un conjunto de plantas de distintas especies, pero que están cumpliendo una misma función; un ejemplo de esto son los conceptos mapuches de *voqui* y *maqui*. El primero es una denominación que reciben varias plantas trepadoras, representando aquéllas que pueden ser utilizadas para la elaboración de cestería o para la unión en construcción; los taxa agrupados bajo esta categoría son de distintas familias (p.e. Vitaceae y Polygonaceae). El segundo, si bien nosotros lo atribuimos al nombre de una planta (*Aristotelia chilensis*), al parecer los antiguos mapuches lo utilizaban para denominar a los frutos provenientes de taxa distintos pero de características similares (tamaño pequeño y color negruzco).

A menudo, la relación gente/plantas es definida a partir de los grados de influencia del ser humano sobre la naturaleza, considerado un *continuum* que transita desde el aprovechamiento de especímenes silvestres (grado menor de alteración), hasta el cultivo de especímenes completamente domesticados o cultígenos (grado mayor de alteración). Sin embargo, la intervención del ser humano sobre los recursos naturales en diferentes zonas puede ir más allá de la diferencia entre domesticado/silvestre (Descola, 2012 [2005]; Descola & Palsson, 2001 [1996]). Por ejemplo, los estudios de la ecología histórica

---

<sup>21</sup> Ingold, T., 1996. Growing plants and raising animals: an anthropological perspective on domestication. En *The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia*, D. R. Harris (ed.), pp. 12-24. UCL Press, Londres.

en Amazonía han demostrado que por causa de las actividades de horticultura y silvicultura itinerantes de los grupos, se han provocado profundas transformaciones en la composición de la flora selvática (Descola, 2012 [2005]), descartando que estas actividades sean “menos intervencionistas”.

Según Ingold (2000), en sus críticas al concepto de domesticación, la diferencia entre recolectores y agricultores reside en el trabajo de las personas en establecer las condiciones medioambientales para el crecimiento y desarrollo de las plantas (y animales), lo que en la opinión del autor no está muy alejado de lo que significan las condiciones de desarrollo del tránsito a la madurez en los niños. Y en este sentido, es en este proceso que las personas alrededor estarían jugando un mayor o menor papel en el establecimiento de las condiciones de apoyo (*nurture*).

En definitiva, la complejidad de la relación gente/plantas hace muy dificultosa la lectura del registro arqueológico, lo que deviene en una comprensión bastante pobre de las diversas prácticas pasadas. Siguiendo el cuestionamiento de Descola: “¿Se puede hablar de apropiación y transformación de los recursos naturales cuando las actividades de subsistencia se declinan en la forma de una multiplicidad de apareamientos individuales con elementos humanizados de la biosfera?” (2012 [2005], p. 29).

En la programación de sus actividades cotidianas, la gente está constantemente experimentando con las plantas (Hastorf, 1998). Así, a partir de la observación de sus ciclos de vida y propiedades, las plantas son seleccionadas de acuerdo a su uso. Algunas de éstas, quizás las que tienen un uso más cotidiano, en ocasiones son trasplantadas cerca de la casa; en este sentido, Hastorf desarrolla el concepto de *kitchen-garden*, una especie de huerta donde se crían estas plantas silvestres (Hastorf, 1998, p. 776). De lo anterior se deriva el concepto de cultivar, entendido por Salick (1995) como gente cuidando las plantas, o por Hastorf (1998) como el cuidado y monitoreo del ciclo de vida de las plantas. El cultivo, a diferencia de la domesticación, estaría afectando la biología de una especie o población de plantas entre mínimo (estimulación de individuos silvestres) e intensivo (plantación y producción de especies seleccionadas por el ser humano) (Salick, 1995). Sin embargo, lo anterior no debe ser pensado en el sentido de una evolución unidireccional, en que el resultado necesariamente es un cultígeno, sino multidireccional, donde distintos tipos de acciones llevan a distintos resultados, y pueden relacionarse en una misma economía. De acuerdo a lo anterior, entendemos a la horticultura como plantar y cuidar<sup>22</sup> plantas que pueden o no estar técnicamente domesticadas (Hastorf, 1998). Descola nos entrega el ejemplo de dos sociedades campesinas, diferenciadas entre horticultura de reproducción por esquejes, por una parte, y cultivo de cereales, por la otra, donde el primero al contrario que el segundo, “supone un trato personalizado de cada planta, investida por ello de una singularidad manifiesta” (2012 [2005], p. 60).

Finalmente, debemos destacar que a pesar de la incorporación de cultígenos muchas veces alóctonos, las sociedades prehispánicas no dejaron de lado otras actividades

---

<sup>22</sup> La autora no utiliza la palabra *care*, sino *tending*, traducida como “cuidar”.

económicas como la horticultura y la recolección, y que probablemente, actividades como el cultivo de especímenes no domesticados tiende a ser sub-representado en el registro<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> En opinión de Hastorf (1998), la alta visibilidad de los cultígenos en el registro arqueológico se relaciona a que en su mayoría son alóctonos (provenientes de otras regiones americanas), y por tanto, fácilmente diferenciables de los recursos silvestres (p.e. el poroto y el maíz en Araucanía).

## Capítulo V

### El aprovechamiento de recursos vegetales desde los restos arqueobotánicos

El estudio de los restos arqueobotánicos y su naturaleza

La paleoetnobotánica estudia las interrelaciones directas del ser humano con las plantas (Pearsall, 1989). Esta disciplina se basa en el método arqueobotánico, entendido como el arte y ciencia de recuperar, identificar e interpretar los restos de plantas desde los sitios arqueológicos (Miksicek, 1987).

El carácter de la evidencia arqueobotánica descansa en la variabilidad del reino Plantae, el cual conforma un amplio conjunto que incluye desde organismos como los briófitos (musgos), hasta las plantas vasculares, entre las que se observan los pteridófitos (helechos), y las plantas vasculares con semilla (árboles, arbustos y herbáceas) (Raven, Evert, & Eichhorn, 1992). En este escenario de variabilidad, la preservación de los recursos vegetales es igualmente compleja, dependiendo de factores de orden biológico y físico-químico, ya sea naturales o antrópicos (Buxó, 1992; Miksicek, 1987). En el caso de nuestro registro (sitios a cielo abierto en la zona sur), los diversos órganos vegetales de las plantas vasculares con semilla<sup>24</sup> rara vez se conservan, a causa de efectos químicos a una microescala (Miksicek, 1987)<sup>25</sup>. Sin embargo, cuando ciertos restos vegetales se carbonizan (carporrestos o tallos lignificados), sufren una transformación físico-química irreversible que facilita su preservación en los contextos arqueológicos, pues en este estado son menos susceptibles a la destrucción por daño biológico o físico-químico (Miksicek, 1987).

Por otra parte, si bien la conservación de macrorrestos vegetales es dificultosa, la conservación de microrresiduos de estas plantas tiene un mayor potencial. Así, cuando los tejidos vegetales se ven afectados por el decaimiento orgánico, pueden permanecer sus microfósiles, definidos como “partículas biogénicas invisibles al ojo desnudo, y depositadas en cualquier tipo de suelo o sedimento ... [conformando] restos ya sea de organismos biológicos completos, porciones o fragmentos de tales organismos, o sus subproductos orgánicos e inorgánicos” (Coil, Korstanje, Archer, & Hastorf, 2003, pp. 991-992). Los microfósiles que encontramos comúnmente en las plantas pueden provenir de distintos órganos de éstas, y pueden ser de composición orgánica o mineral.

En el caso de nuestra investigación, nos centraremos en los dos tipos de microfósiles de origen vegetal que han sido mejor estudiados a nivel americano y presentan una mayor producción en las plantas: los fitolitos (composición mineral) y los almidones (composición orgánica) (Barboni, Bremond, & Bonnefille, 2007; Korstanje & Babot, 2007; Piperno,

---

<sup>24</sup> Raíz, tallo, hoja, inflorescencia, carpo (fruto/semilla).

<sup>25</sup> La mejor preservación de los restos botánicos se da en condiciones poco comunes como: congelamiento, saturación y aridez.

2006). En breves palabras, los almidones forman parte de los amiloplastos, componentes de la célula que aportan la energía para la fotosíntesis; pueden ser transitorios o de reserva, y estos últimos, depositados en estructuras de reserva como raíces y semillas, adquieren características diagnósticas en algunas plantas. Los fitolitos que alcanzan un carácter diagnóstico son los ópalos de sílice amorfo (sílicofitolitos), cuya conformación está dada por la depositación de sílice en las células, el que conserva la morfología de éstas al degradarse el tejido vegetal.

La variedad de recursos no-animales consumidos por las poblaciones indígenas del sur de Chile es muy amplia (Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2013), y en general se tiende a incluir a todos dentro del rótulo de “plantas”, sin considerar que pertenecen a distintos reinos, como las algas (Reino Protista) y los hongos (Reino Fungi) (Raven et al., 1992). Por tanto, esta investigación se centrará en las plantas propiamente dichas (Reino Plantae), y dentro de ellas, serán consideradas las plantas vasculares superiores (Angiospermas), pues se trata de las más estudiadas, tanto desde sus macro como microrestos. Las partes comestibles de estas plantas son variadas (semillas, frutos, raíces, tallos y hojas), por esta razón, la búsqueda sólo de los macrorrestos que pueden conservarse (carporrestos carbonizados) empobrece la capacidad de comprensión del registro, y asimismo, oscurece la variabilidad de dicho consumo. En este sentido, algunos fitolitos y almidones, cuya representación en el suelo es de escala generalmente local<sup>26</sup>, nos dan la oportunidad de hallar especies cuyo fruto o semilla no se consumió, no se conservó o no fue descartado en el espacio doméstico. Asimismo, una planta puede presentar fitolitos diferentes en forma y tamaño en distintos órganos de la planta, y la vez, la formación de éstos puede estar altamente focalizada en un único tipo de tejido o estructura, debido a lo cual el muestreo fue dirigido a diferentes órganos de una misma especie (Kealhofer & Piperno, 1998; Piperno, 2006).

En este sentido, muchas especies de plantas americanas han evidenciado una importante capacidad de producción de conjuntos de microfósiles diagnósticos a distinto nivel taxonómico (Korstanje & Babot, 2007; Piperno, 2006), y que además pueden diferenciarlas entre silvestres y domesticadas (p.e. poroto, papa y maíz) (Babot, Olisewski, & Grau, 2007; Spooner, Jansky, Clausen, Herrera, & Ghislain, 2012). Por otra parte, en el registro de microfósiles no siempre unos y otros son diagnósticos, ya que en ciertos taxa es representativo de la especie el conjunto de sílicofitolitos, mientras que en otros es representativo el conjunto de granos de almidón (Babot, 2007).

#### Conservación del registro arqueobotánico

Como enunciamos anteriormente, el registro arqueobotánico se ve afectado por distintos factores, dos de los cuales son relevantes al momento de realizar este tipo de estudios: las prácticas culturales que llevaron a su conformación y la composición del suelo donde yacen (Buxó, 1992).

---

<sup>26</sup> Aunque siempre se debe considerar las dos posibilidades de depositación: ya sea *in situ*, o bien un transporte (fluvial, eólico) desde su lugar de origen (Piperno, 1990; Twiss, 1992).

Ya señalamos que al finalizar el ciclo vital de la planta, los órganos vegetales están sometidos al decaimiento orgánico. Las dos principales causantes de la degradación son los hongos y las bacterias, cuya proliferación depende de factores como el oxígeno, la humedad y el pH (Blanchette, 2000). En el caso de los hongos, el factor más importante para su proliferación es el aumento de la humedad, mientras que el tipo de hongo depende del pH del ambiente. En el caso de las bacterias, se ha comprobado que el factor más determinante es el pH, y no la temperatura; así, presentan una menor proliferación en ambientes de mayor acidez (Fierer & Jackson, 2006). La consideración de estos factores nos puede ayudar a entender la conformación del registro arqueobotánico en Isla Mocha.

Como señalamos anteriormente, en la mayoría de los ambientes los restos vegetales sólo sobreviven en estado carbonizado (Miksicek, 1987). La combustión es un proceso químico por el cual los residuos vegetales sufren transformaciones tanto físicas como químicas; la carbonización completa ocurre cuando las plantas son sometidas a temperaturas entre 250-500°C con bajo nivel de oxígeno, convirtiendo a la semilla en un 50-60% de carbón elemental, muy resistente al decaimiento orgánico, lo que favorece su preservación en el tiempo. Sin embargo, se ha comprobado que bajo condiciones alcalinas de depositación (pH básico), los carbones se fragmentan en muy pequeños trozos, lo que incide ostensiblemente en su identificación (Braadbaart, Poole, & van Brussel, 2009).

Por su parte, los microfósiles también tienden a sobrevivir al paso del tiempo y los efectos tafonómicos, ya que se trata de componentes microscópicos que se encuentran dentro de los órganos de las plantas. Debido a su origen diferencial, su preservación en el registro es desigual, ya que mientras los almidones (composición orgánica) son atacados por la descomposición orgánica, los fitolitos no (composición mineral). En el caso de los almidones, las condiciones ambientales ácidas y húmedas favorecen el despliegue de microorganismos que merman su conservación; asimismo, a pesar de que éstos son insolubles en agua, en condiciones húmedas y de alta temperatura sufren el proceso irreversible de gelatinización, que implica una gran absorción de agua que los convierte en una masa amorfa. En el caso de los fitolitos, aunque más resistentes al daño, sabemos que su solubilidad aumenta bajo condiciones ambientales alcalinas (Cabanes, Weiner, & Shahack-Gross, 2011; Twiss, 1992).

En el caso de Isla Mocha, las condiciones húmedas podrían mermar en cierta medida el registro de almidones, no así el registro de fitolitos. Sin embargo, distintas investigaciones han comprobado que a pesar de la mayor fragilidad de los microfósiles de origen orgánico como granos de almidón y polen, en ocasiones son capaces de sobrevivir a diversas condiciones muy dañinas<sup>27</sup>. De esta forma, si bien no se espera encontrar órganos vegetales sin carbonizar, sí consideramos la posibilidad de hallazgo de distintos microfósiles en el registro arqueológico.

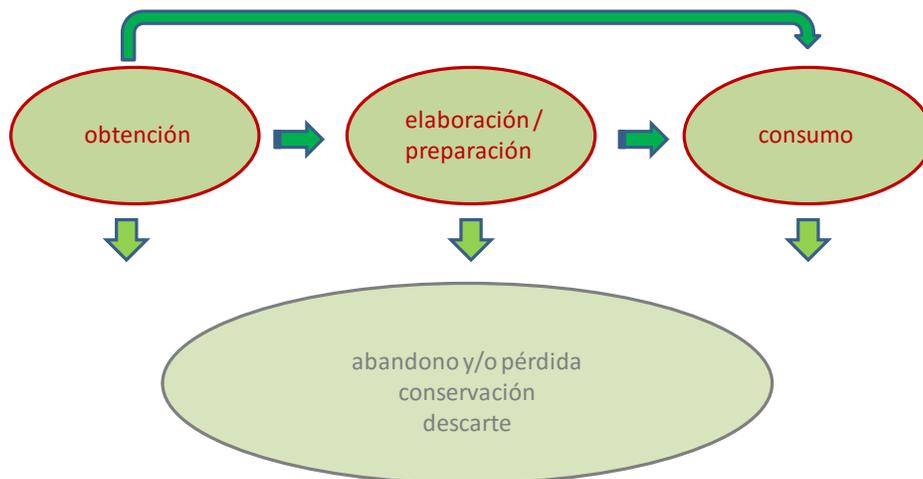
---

<sup>27</sup> Más adelante discutiremos entorno a la preservación de algunos almidones en muestras de plantas sometidas a calcinado seco para nuestra colección de referencia.

## Cadenas operativas de las plantas alimenticias

El término de cadena operativa fue acuñado por Leroi-Gourhan a mediados del siglo XX, y refiere a “the series of operations involved in any transformation of matter (including our own body) by human beings” (Lemonnier, 1992 [1976], p. 26). Esta sucesión (o concatenación) de acciones entendida como cadena operativa, otorga una perspectiva secuencial (diacrónica) al objeto o ítem arqueológico que encontramos en el registro (sincrónico / contingente), evidenciando el proceso transitado para llegar al contexto arqueológico. En este sentido, la cadena operativa es un proceso dinámico, donde existen opciones que abren paso a la posibilidad de elegir, dentro de un contexto social dado (Lemonnier, 1992 [1976]).

Para cada actividad existen distintas cadenas operativas, y en el caso de la alimentación, podemos observar una para cada plato o alimento. En general, la cadena operativa de los recursos vegetales consumibles contempla tres variables: obtención, elaboración/preparación, consumo; y en cada uno de estos eslabones se debe considerar tres posibilidades: abandono y/o pérdida, conservación y descarte (Pérez de Micou, 1991) (Figura 6). Para particularizar esta cadena con respecto a las actividades alimentarias primarias, nos basamos en la propuesta de Atalay y Hastorf (2006): aprovisionamiento (obtención), procesamiento-cocción-presentación (elaboración), e ingesta (consumo).



**Figura 6.** Cadena operativa de los recursos vegetales consumibles según Pérez de Micou (1991).

Adicionalmente, debemos considerar las transformaciones post-depositacionales del registro arqueobotánico en base a la propuesta de Schiffer (1976, en Miksicek, 1987) y Rathje y Schiffer (1982, en Miksicek, 1987) de los tipos de basura presentes en los contextos: *de facto*, primario y secundario. La basura *de facto*, es el material usable abandonado en un lugar de actividad, y que es raro en el registro arqueobotánico (lugares de almacenaje, conjuntos preservados por fuegos catastróficos); la basura primaria es aquella descartada en el contexto de uso; y la basura secundaria, la más común en el registro arqueobotánico, es la depositada en otro lugar fuera del contexto de uso. En los

dos últimos casos es más probable encontrar muestras mermadas del conjunto de restos de plantas que podrían preservarse.

Por otra parte, es necesario considerar separadamente los macrorrestos de los microrrestos, ya que si bien los segundos podrían permanecer en cada una de las etapas de la cadena, en el caso de los primeros, sólo permanecen en nuestros contextos en estado carbonizado. En este sentido, la visibilidad potencial del registro carpológico tiende a estar sub-representada y restringida por condiciones de preservación según tres categorías: 1) alimentos con partes no comestibles densas, que pueden ser utilizadas como combustible de carbonización intencional (p.e. marlos de maíz); 2) alimentos desecados (mediante tostado, *popped*) antes del consumo o almacenaje (p.e. semillas y granos), siendo aquí la carbonización accidental; 3) alimentos no densos con alto contenido de agua, que se consumen principalmente frescos o hervidos, y no son propensos a preservarse por carbonización (p.e. hortalizas, pulpa de frutas, tubérculos) (Munson, Parmalee & Yarnell 1971, en Miksicek, 1987<sup>28</sup>). Otro aspecto a considerar, es que más allá de esta división, no todos los taxa seguirán una regla general de preservación, recuperación, e identificación en los sitios arqueológicos. Por ejemplo, las semillas oleosas o mucilaginosas se conservan menos que las almidonadas o proteicas.

Según Miksicek (1987), otras variables culturales que inciden en la conformación del registro arqueobotánico, y que pueden ser aplicables a nuestros contextos, son:

- Limpieza de ciertos sectores de actividad: tiende a eliminar los restos de mayor tamaño, y por tanto, en áreas regularmente limpiadas hay una mayor probabilidad de que permanezcan como basura primaria elementos más pequeños.
- Procesamiento vegetal: en un sitio de procesamiento de carácter mayoritariamente primario, tiende a generarse más desechos.
- Redundancia en la ocupación: en un sector que ha sido ocupado por un mayor tiempo, se espera encontrar una mayor diversidad de desechos.

Las plantas de valor alimenticio en el contexto de Isla Mocha

En Isla Mocha, el desarrollo de un patrón de asentamiento de carácter permanente durante el período de tiempo a estudiar, nos indica que la formación del registro vegetal fue resultado de largos períodos de ocupación, y por tanto, de gran variedad de actividades que habrían involucrado elaboración de alimentos, lo que nos permitirá evaluar el comportamiento de los recursos vegetales en el registro a través del tiempo. Siguiendo a Miksicek: “The longer a site is occupied, the greater range of activities that will be carried on at that site, and the more diversity of plant remains that will be preserved” (1987, p. 230).

Según las crónicas, al menos la elaboración (procesamiento-cocción-presentación) y la ingesta son llevados a cabo en el espacio doméstico, la vivienda mapuche (Bengoa, 2003; Mariño de Lovera, 1865 [1595]; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]). De acuerdo a

---

<sup>28</sup> Munson, P.J., P.W. Parmalee y R.A. Yarnell, 1971. Subsistence ecology of Scovill, a terminal Middle Woodland village. *American Antiquity* 36 (4): 410-431.

la bibliografía, en una *ruka* vivía una familia muchas veces poligámica, en la cual cada mujer tenía su propio fogón en torno al cual se llevaban a cabo las actividades cotidianas de cocinar, servir y comer los diversos alimentos (Ocampo, Mera, & Munita, 2005). Esto es de gran relevancia para comprender la generación del registro, ya que como nos indican los cronistas, en la *ruka* no sólo se materializaban las actividades cotidianas ya enunciadas, sino también reuniones sociales, tan importantes para la sociedad mapuche, y que suponían la libación y merienda junto a invitados (Bengoa, 2003; Mariño de Lovera, 1865 [1595]; Núñez de Pineda y Bascuñán, 1863 [1673]).

Si consideramos un sitio doméstico como el lugar en que se despliega gran parte de las actividades alimentarias primarias, una parte de los desechos podría permanecer en el depósito (Juan-Tresserras, 1997), en la medida que las actividades desarrolladas en estos espacios generan residuos que se depositan en el suelo. Así, el análisis de los sedimentos de un área de ocupación nos puede otorgar información holística de las actividades llevadas a cabo en el pasado, así como del tipo de recursos utilizado.

Lamentablemente, es poco lo que se sabe acerca de las preparaciones, ya que como bien observa Hanisch (1976), los autores eclesiásticos poco interés tuvieron por éstas. Tomando nuestra colección de referencia (descrita más adelante) y las prácticas recopiladas, y basándonos en Pérez de Micou (1991), se determinó que las actividades posiblemente desarrolladas en la *ruka* fueron las de elaboración y consumo para la mayoría de las plantas.

## METODOLOGÍA

### Capítulo VI

## Definiendo el aprovechamiento de plantas de valor alimenticio en los contextos domésticos de Isla Mocha

Los sitios arqueológicos

### Emplazamiento y descripción

Nuestra muestra proviene de tres contextos domésticos de Isla Mocha: P5-1, P31-1 y P29-1, todos ubicados en el sector norte de la isla, entre el “Camino Viejo” (circunvalación de la isla) y el cerro, los cuales se caracterizan por la formación vegetal de “potreros con plantas forrajeras y malezas, asociados a cultivos” (Reiche, 1903). Al igual que la mayoría de los sitios arqueológicos de la isla, P31-1 y P29-1 han sido interpretados como unidades domésticas relativamente autónomas, con contextos similares y que cubren una secuencia cronológica entre 1050-1687 d.C.; lo mismo puede ser dicho para P5-1, aunque su conjunto material se diferencia más del resto (Campbell, 2011; 2013; 2014) (Figura 7).

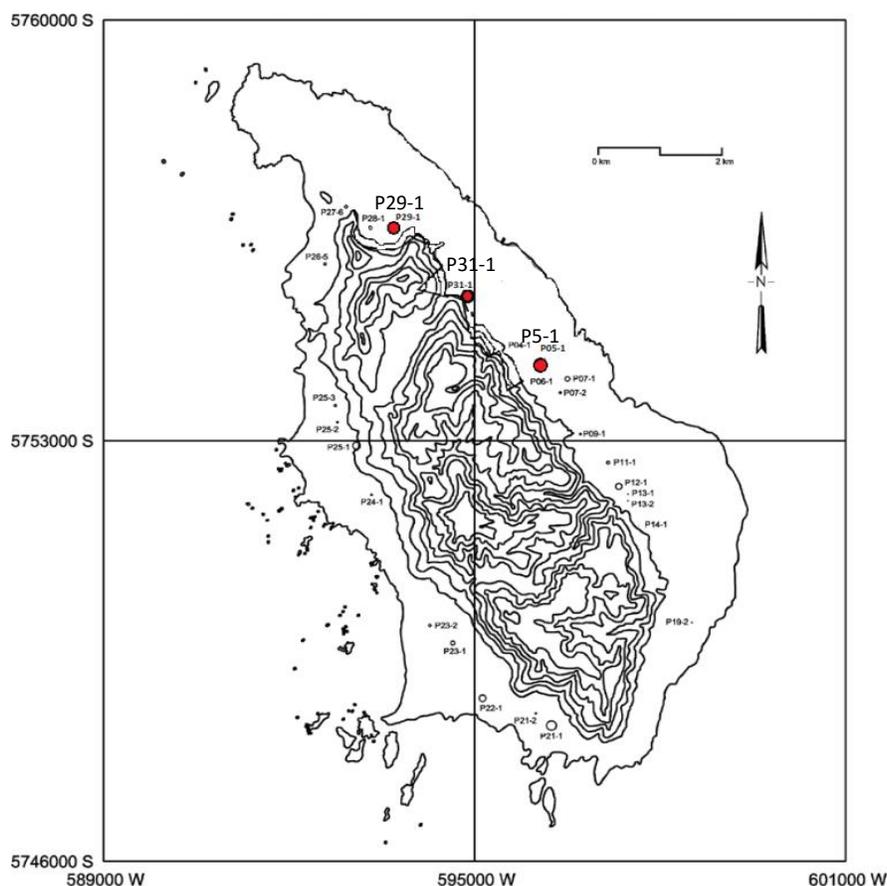


Figura 7. Emplazamiento de los sitios arqueológicos (Mapa cortesía de R. Campbell).

### Sitio P5-1

Es el sitio más meridional, de coordenadas UTM (WGS84): 595980 W, 5754370 S; con una extensión de 17 ha. Se sitúa en la parte trasera de varias casas ubicadas en las parcelas 5 y 6, en una zona de suave pendiente. El uso actual del suelo es principalmente agropecuario.

### Sitio P31-1

Este sitio se encuentra entre los otros dos considerados en esta Memoria, en la ladera del cerro Los Inquilinos, cercano a la entrada norte de la reserva CONAF. Sus coordenadas UTM (WGS84) son: 594880 W, 5755400 S, y alcanza una extensión de 10 ha. Se sitúa en un sitio eriazo de pendiente más pronunciada. El uso del suelo es principalmente pecuario.

### Sitio P29-1

Este sitio está cerca de la punta norte de la isla, de coordenadas UTM (WGS84): 593760 W, 5756570 S; con una extensión de 8 ha. Se encuentra entre el “Camino Viejo” y las casas de la parcela 29, de pendiente suave; el uso del suelo es principalmente agropecuario.

## Cronología

Los asentamientos que incluimos en la presente investigación tienen una continuidad ocupacional desde el período Alfarero Tardío hasta el Histórico Temprano. La cronología detallada en la Tabla 2 se basa en fechados absolutos de  $^{14}\text{C}$  sobre restos óseos de arqueofauna y carbón vegetal.

**Tabla 2.** Sitios habitacionales y fechas \*

Sitio / Pozo	Rango Fechas Calibradas	Profundidad	N° Muestras Carpológicas	N° Muestras para MF	Fases de Sánchez et al. 2004	Unidades Temporales
<b>P5-1 - P06.01.01</b>	1025-1157 d.C.	85-100 cm	3	1	Fase II	UT-I
	1218-1386 d.C.	30-80 cm	10	3	Fase III	UT-II
<b>P5-1 - P05.02.03</b>	1309-1443 d.C.	40-90 cm	10	3	Fase III	UT-II
<b>P29-1 - P29.01.02</b>	1049-1287 d.C.	30-80 cm	10	4	Fase II	UT-I
<b>P31-1 - P31.02.01</b>	1214-1280 d.C.	85-100 cm	3	2	Fase III	UT-II
	1399-1626 d.C.	30-65 cm	7	4	Fase IV	UT-III

\*Las fechas fueron calibradas con el programa Calib 7.0 (Campbell com. pers. 2012-4)

Dichas dataciones han evidenciado rangos delimitados de tiempo para estos largos depósitos de material arqueológico (1025-1626 d.C.). Así, para evaluar las diferencias o continuidades en el aprovechamiento de plantas de valor alimenticio, se siguió en primera instancia la división temporal de Sánchez et al. (2004), pero dado que en nuestros sitios no se observa la Fase I (600-1000 d.C.), para evitar confusiones, en adelante trataremos las fases II (1000-1200 d.C.), III (1200-1400 d.C.), y IV (1400-1600 d.C.), como unidades temporales UT-I, UT-II y UT-III, respectivamente.

Las zonas de procesamiento de plantas y los restos arqueobotánicos

### **Detección de las zonas de procesamiento de plantas**

La metodología de excavación de los sitios se basó en pozos de sondeo distribuidos en un reticulado cada 100 m. El tamaño de los pozos fue de 1 x 1 m en los sitios P31-1 y P29-1, y de 1 x 1,5 m en el sitio P5-1.

Esta metodología no permitió distinguir áreas de actividad acotadas y diferenciadas dentro de los sitios, y durante la excavación tampoco se dio con muy pocos rasgos que presentaran material de combustión (fogones). Por tanto, para la toma de muestras arqueobotánicas se escogió los pozos que evidenciaron mayor profundidad y continuidad estratigráfica del material, así como mayor abundancia de productos de combustión, los que fueron considerados principalmente como basureros secundarios derivados de actividades domésticas que habrían involucrado el procesamiento de plantas para su consumo.

Esta metodología de recuperación de restos arqueobotánicos ha sido aplicada por nuestro equipo en la isla desde el año 2010, detectando normalmente gran cantidad de carborrestos carbonizados de plantas alimenticias (Roa et al., 2015).

### **Recuperación de los restos arqueobotánicos**

Las muestras para el análisis arqueobotánico fueron recuperadas al término de los sondeos, por lo tanto provienen de un sector adyacente a los pozos.

#### *Protocolo de recuperación de macrorrestos*

- 1) Muestreo de sedimentos: consistió en la extracción de una columna para flotación desde un sector con mayor cantidad de material. De los sitios P31-1 y P29-1 se extrajeron dos columnas respectivamente (P31.02.01 y P29.02.01), de ancho 35 cm, embolsando las muestras a intervalos constantes de 10 cm. Para el sitio P5-1 se extrajeron dos columnas de 25 cm, embolsando las muestras a intervalos constantes de 5 cm (P06.01.01 y P05.02.03).
- 2) Recuperación de macrorrestos: se llevó a cabo de acuerdo a la estrategia de flotación por máquina asistida (Greig, 1989).

#### *Protocolo de recuperación de microrrestos*

- 1) Muestreo de sedimentos: desde un sector adyacente a la columna de flotación, se recuperaron muestras de sedimento de aprox. 150 g, a intervalos constantes (de 5 cm para el sitio P5-1, y de 10 cm para los sitios P29-1 y P31-1).

- 2) Recuperación de microrrestos: se llevó a cabo la extracción múltiple de microfósiles (Coil et al., 2003), de acuerdo al protocolo de Korstanje (2005) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Protocolo de extracción múltiple de microfósiles de Korstanje (2005) con modificaciones.

Paso 1	Secado de las muestras de sedimento en estufa (<40°C). Las muestras estarán secas cuando su peso se estabilice.
Paso 2	Pre-tamizado de las muestras para quitar inclusiones (tamiz 1,18 mm), hasta completar una sub-muestra de 5g.
Paso 3	Defloculado para la segregación de las arcillas. Se añade a cada muestra una solución de calgón (5g / 100 mL) hasta completar aprox. 100 mL de solución, mientras se va agitando. Se dejan reposar tapadas aprox. 12 hrs.
Paso 4	Primer lavado para la extracción de las arcillas. Para cada muestra, se descarta el sobrenadante y se traslada la muestra a tubos de ensayo de 15mL para el centrifugado a 2000 rpm x 1 min, se bota el sobrenadante. Se rellena el tubo con H <sub>2</sub> O d y se repite la operación hasta que el sobrenadante salga limpio (se chequea el movimiento Brauniano).
Paso 5	Tamizado en húmedo para la segregación de la fracción arena y limo (>250 µm, 250-150 µm, <150 µm). Las dos fracciones mayores son rescatadas en papel filtro, secadas en estufa <40°C, y almacenadas por separado.
Paso 6	Segundo lavado para la extracción de las arcillas. La fracción limo (<150 µm) se centrifuga de acuerdo al paso 4.
Paso 7	Estandarización de las muestras. Una vez secadas las muestras (estufa <40°C), se segrega una sub-muestra de 1-2 g.
Paso 8	Flotación por líquido pesado*. Se agrega 5 mL de Ioduro de Zinc a cada una de las muestras de la fracción limo. La solución se centrifuga a 900 rpm x 10 min, se rescata el sobrenadante*.
Paso 9	Tercer lavado de las muestras. El sobrenadante de la flotación se centrifuga a 3000 rpm x 10 min, con H <sub>2</sub> O d. Se descarta el sobrenadante y se repite el procedimiento hasta que el agua salga clara.
Paso 10	Secado de las muestras en estufa (<40°C). Una vez secas se pueden montar o bien almacenar para su posterior observación.

\* Preparación del Ioduro de Zinc a una densidad adecuada para la flotación de los fitolitos ( $d = 2,3 \text{ g/cm}^3$ ). La fórmula utilizada por Korstanje es de  $\text{ZnI}_2$  (9,52 g) +  $\text{H}_2\text{O}$  (2,22 mL), pero no siempre resulta para llegar a la densidad adecuada, por lo tanto hay que ir evaluando la densidad. Un problema importante es que el Ioduro de Zinc se humedece rápidamente con la humedad ambiental, por lo que debe ser pesado rápidamente.

+ En caso de gelatinizarse las muestras, se agregan 3-4 gotas de ácido acético glacial al 10%.

Del total de muestras, se analizaron todas las de macrorrestos, mientras que para el análisis de microfósiles, se seleccionó una sub-muestra basada en los fechados por pozo y los resultados del análisis carpológico (Figura 8).

**Figura 8.** Toma de muestras para microfósiles en relación a la estratigrafía de los pozos.

Sitios Columnas	P5-1 (A)		P29-1 (B)	P31-1 (C)	Simbología
	P060101	P050203	P290102	P310201	
Niveles (cm)	Capa	Capa	Capa	Capa	
0-5	1	M1	M5	M14	M8
5-10	2				
10-15	3				
15-20	4				
20-25	5		M6 (Rasgo 1)		
25-30	6				
30-35	7	M2		M15	M9
35-40	8		M20		M10
40-45	9			M24	M11
45-50	10				
50-55	11			M16	M23
55-60	12	M3		M17	
60-65	13		M21		
65-70	14	M18			
70-75	15		M22		M12
75-80	16				
80-85	17				
85-90	18				M13
90-95	19	M19			
95-100	20				
100-105	21				
105-110	22	M4	M7		

## Determinación taxonómica de los restos arqueobotánicos

### a) Colección de referencia

El estudio arqueobotánico propuesto se basó en la determinación taxonómica del registro mediante su comparación con especímenes conocidos. Con este fin, es vital la recolección de plantas modernas para la colección de referencia no sólo de macrorrestos, de los cuales contamos con mucha información de manuales y herbarios, sino también de los microfósiles producidos por estas plantas.

La recolección de los especímenes de plantas modernas se llevó a cabo en diferentes lugares durante los años 2013 y 2014, principalmente entre los meses de diciembre a marzo (verano, estación de maduración de los frutos de la mayoría de las plantas) y junio-julio (invierno, sólo el arrayán y el peumo) (Tabla 4). Se priorizó la recolección de especímenes modernos de aquellos taxa silvestres cuyos estudios son inexistentes o han sido escasamente publicados<sup>29</sup>, así como algunos cultígenos ancestrales cultivados

<sup>29</sup> Especímenes silvestres recolectados: maqui, peumo, frutilla silvestre, chilco, avellana, pangué, copihue, arrayán, vatro, murtilla, teca, lanco, madi.

actualmente en comunidades mapuches<sup>30</sup>. El resto de las plantas no colectadas fueron caracterizadas a partir de publicaciones especializadas (quinua, poroto, trigo y cebada), y otras fueron complementadas con estudios más acabados (papa, zapallo, maíz).

**Tabla 4.** Taxa muestreados y procedencia.

	Taxon	Nombre vernacular	Localidad*	Región
Silvestre Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	maqui	IM	VIII
	<i>Cryptocarya alba</i>	peumo	SB, S	VIII, RM
	<i>Potentilla chilensis</i>	frutilla silvestre	A	IX
	<i>Fuchsia magellanica</i>	chilco	IM	VIII
	<i>Gevuina avellana</i>	avellana	FM	IX
	<i>Gunnera tinctoria</i>	pangue	IM	VIII
	<i>Juncus cf. procerus</i>	junquillo	IM	VIII
	<i>Lapageria rosea</i>	copihue	T, FM	VIII-IX
	<i>Luma apiculata</i>	arrayán	IM, SB	VIII
	<i>Schoenoplectus americanus</i>		IM	VIII
	<i>Typha sp.</i>	vatro	LS	IV
	<i>Ugni molinae</i>	murtilla	FM	IX
Cultivada Nativa (¿)	<i>Bromus berterianus</i>	teca	QP	RM
	<i>Bromus catharticus</i>	lanco	LP	RM
	<i>Madia sativa</i>	madi, melosa	P	RM
Cultígeno Nativo	<i>Capsicum annum</i>	ají	S	RM
	<i>Cucurbita sp.</i>	zapallo	S	RM
	<i>Solanum tuberosum</i>	papa	C	VIII
	<i>Zea mays</i>	maíz	C	VIII

Localidades mencionadas: IM= Isla Mocha; SB= Santa Bárbara; A= Araucanía; FM= Faja Maisan; T= Tirúa; LS= La Serena; QP= Quebrada de la Plata; LP= La Pintana; P= Paine; S= Santiago; C= Cañete.

+ Cuando se consigna más de una localidad o región es porque se tuvo que sacar diferentes órganos de distintas plantas.

Todos estos especímenes fueron seleccionados, identificados y recolectados personalmente, salvo algunos casos en que la adscripción taxonómica fue más complicada (p.e. *M. sativa*, *B. catharticus*, *B. berterianus*, *S. californicus*<sup>31</sup>).

<sup>30</sup> Cultígenos recolectados: papa *quila*, papa *miñaki*, papa reina negra, maíz mapuche, quinua mapuche, poroto.

<sup>31</sup> En el caso de la especie *S. californicus*, llevamos a cabo la recolección de plantas similares en humedales de la isla, pudiendo diferenciar *insitu* dos taxa. La posterior determinación taxonómica llevada a cabo por los botánicos Sebastián Teillier (U. Central) y Patricio López (U. de Concepción), estableció que los especímenes recolectados son las especies nativas *Schoenoplectus americanus* (Pers.) Volkart ex Schinz & Keller y *Juncus cf. procerus*. No se conoce

La extracción de microfósiles se basó en Korstanje (2005) y consistió en un muestreo de distintas partes de la planta (en lo posible fruto/semilla, flor, hoja, tallo, raíz), por calcinado seco (*dry ashing*) y/o raspado directo, para luego ser montadas en un portaobjeto en un medio de glicerina, selladas con un cubreobjeto y esmalte de uñas. La observación de las muestras en laboratorio se llevó a cabo con dos tipos de microscopio: uno biológico de luz transmitida con aumentos 100x, 200x, 400x (Olympus) (utilizado para las muestras procesadas por calcinado seco) y uno metalográfico de luz transmitida y polarizador con aumentos 50x, 100x, 200x, 500x (Carl Zeiss) (utilizado para las muestras procesadas por raspado directo). El registro de los fitolitos se basó principalmente en la nomenclatura del *International Code for Phytolith Nomenclature* 1.0 (Madella, Alexandre, & Ball, 2005), así como otras publicaciones especializadas (Albert, 1995; Piperno, 2006). Los almidones fueron registrados de acuerdo a Babot (2007) y el *International Code for Starch Nomenclature* (Henry & Perry, 2011).

La categorización de los sílicofitolitos se basa en su morfología y en la procedencia anatómica, por tanto se debe tomar en cuenta la anatomía vegetal para su descripción. Las plantas vasculares cuentan con distintos sistemas de tejidos: foliar (porción de la planta sobre las raíces) y de las raíces, los que a su vez se distinguen en tejido dérmico (más superficial), fundamental (intermedio) y vascular (células conductoras) (Glimn-Lacy & Kaufman, 2006). En el caso del tejido dérmico, podemos distinguir sílicofitolitos provenientes de células de pelos, estomas, así como agregados de células de la epidermis, que cuando están silicificados son llamados esqueletos silíceos. En el caso del tejido vascular contamos con los elementos conductores, como las traqueidas.

Los esqueletos silíceos de gramíneas (Poaceae) se distinguen claramente del resto de las plantas vasculares. Según Ortega et al. (1993) la gran diferencia entre las gramíneas y las dicotiledóneas herbáceas es la disposición general de las células en la epidermis; mientras que en las gramíneas la disposición es en arreglo celular lineal, las hierbas presentan un patrón irregular; asimismo las células acompañantes de los estomas en las hierbas varía de 3-6 mientras que en las gramíneas este número es bien definido.

Además, las células de la epidermis en las gramíneas se denominan células largas y células cortas; éstas últimas son relevantes para la distinción entre sub-familias (Twiss, Suess, & Smith, 1969). En el caso de las células largas, producidas sólo en los pastos (Metcalf, 1969), la mejor manera de distinguir las es cuando se encuentran articuladas en los mencionados esqueletos silíceos, ya que como veremos más adelante, cuando se encuentran aisladas su morfología se puede confundir con otras células.

Para el conteo de los fitolitos se consideró, por una parte, la producción diferencial de fitolitos en las plantas, tanto entre distintas taxa como en distintos órganos de un mismo taxón; y por otra parte, los procesos de formación de sitios que afectan su conservación. Es decir, mientras una planta puede presentar variados tipos de fitolitos que no

---

el consumo de *S. americanus* o *J. procerus* en particular, pero considerando el consumo antiguo de una gran variedad de especies de ciperáceas y juncáceas indeterminadas de ambientes de humedal, decidimos incluir a estas especies en nuestra colección.

necesariamente se conservan, otra planta que presenta pocos tipos de fitolitos puede encontrarse frecuentemente en los conjuntos de fitolitos arqueológicos. Por estas razones lo más importante es a) discriminar la presencia o ausencia de fitolitos, y b) caracterizar los morfotipos observados (Iriarte & Paz, 2009; Piperno, 2006). Según lo anterior, el conteo se realizó de acuerdo a las categorías de Iriarte y Paz (2009), considerando por cada portaobjeto una producción de fitolitos: no presente (np= ausente de la muestra), raro (r= una a tres veces en el portaobjeto), común (c= uno en cada transecto), abundante (a= uno o más en cada campo de imagen).

#### *b) Determinación taxonómica de macrorrestos arqueológicos<sup>32</sup>*

Los carporrestos fueron analizados bajo una lupa binocular de aumento 7-45x. Primeramente, se separó según su preservación en carbonizados y no-carbonizados<sup>33</sup>; y según su nivel de determinación taxonómica como identificados, no identificados y no identificables<sup>34</sup>.

La determinación taxonómica se llevó a cabo en base a la observación y consignación de los rasgos macroscópicos de talla y forma (Davis, 1993; Greig, 1989), y comparándolo con manuales (Davis, 1993; Greig, 1989; Matthei, 1995), bases de datos de imágenes de semillas<sup>35</sup>, herbarios (Herbario de la Universidad de Concepción) y colección de referencia particular; con especial atención en la base de dato de imágenes de las plantas de la colección de referencia seleccionada para esta Memoria (Anexo II).

#### *c) Determinación taxonómica de microrrestos arqueológicos*

Montaje, observación y registro se llevaron a cabo según el procedimiento descrito para la colección de referencia. Adicionalmente, el conteo se realizó hasta completar un número de 100-200 ópalos de sílice por cada muestra. Aquí no sólo consideramos fitolitos sino también otros organismos silicificados, o fragmentos de éstos, cuyo registro ayuda a la comprensión de la conformación del contexto. Posteriormente, la determinación

---

<sup>32</sup> Los análisis carpológicos de los sitios P29-1 y P31-1 consideraron las columnas analizadas previamente entre los años 2010 y 2011. La columna del sitio P29-1 se trata de la analizada durante mi práctica profesional, y la del sitio P31-1 fue previamente analizada por Claudia Silva. Para esta memoria se re-evaluó ambas.

<sup>33</sup> De acuerdo al principio básico de preservación de arqueobotánica, los tejidos vegetales sin carbonizar no se conservan bajo las condiciones ambientales de la isla, por tanto se los considera intrusivos al contexto arqueológico. Esto fue corroborado por los análisis de las columnas P29.01.02 y P31.02.01, determinando que los elementos no carbonizados del conjunto son intrusivos al contexto arqueológico (Roa et al., 2015). Por esta razón, no serán considerados en los resultados.

<sup>34</sup> Esta última categoría no se consideró en la contabilización ya que al componerse principalmente de fragmentos, intervienen en la interpretación de los datos, y asimismo no son relevantes para nuestra discusión.

<sup>35</sup> Jardín Botánico de Viña del Mar, Ohio University State, Laboratorio de Arqueobotánica de la U. Austral, USDA.

taxonómica se basó en la comparación con la colección de referencia y otros trabajos previamente publicados (Albert, 1995; Bozarth, 1990; 1992; Iriarte & Paz, 2009; Metcalfe, 1969; Piperno, 2006; Rosen, 1992; Twiss, 1992; Twiss et al., 1969).

### **Procesamiento de los datos**

Como se ha detallado en anteriores trabajos (Roa, 2011; Roa et al., 2015), existe una dificultad en la aplicación de conteos crudos (no procesados) para la data arqueobotánica. En el caso de los carporrestos, las especies no son comparables entre sí mediante las frecuencias absolutas, a lo que se suma la dificultad de comparación con los microrrestos, cuya capacidad de representación es difícil de observar. Por tanto, el conteo en las muestras arqueológicas se llevó a cabo de dos maneras. En primera instancia, los macrorrestos y microrrestos fueron contabilizados de acuerdo a su frecuencia absoluta (abundancia). En segunda instancia, de acuerdo a Incidencia (presencia/ausencia) en ambos casos, y según el Índice de Ubicuidad (Popper, 1988) en el caso de los carporrestos.

Para la comparación de los datos en orden a evaluar las similitudes y diferencias entre las fases, los resultados de los análisis de microrrestos y macrorrestos fueron agrupados según las unidades temporales propuestas. Esta comparación se realizó, en primer lugar, de manera cualitativa y mediante la estadística descriptiva; la riqueza (número total de taxa diferentes en el conjunto) y diversidad (comparación entre las abundancias de cada taxa en el conjunto) fueron comparadas mediante el Índice de Simpson, donde 0 corresponde a la predominancia de un taxón y 1 corresponde a una representación igualitaria de todos los taxa en el conjunto (Beals, Gross & Harrell, 1999). En segundo lugar, se comparó los datos de acuerdo a la estadística multivariada, la que nos permite realizar análisis exploratorios; de esta manera, con el objetivo de comparar la asociación de niveles y fases en relación al conjunto de taxa vegetales, se utilizó el Análisis de Correspondencia (CA), que puede manejar datos discretos (p.e. presencia/ausencia), y tratar los datos como conjuntos<sup>36</sup>; asimismo permite una comparación gráfica de acuerdo a diagramas de ordenación, siendo el análisis estadístico más utilizado hoy en día por los arqueobotánicos del Viejo Mundo (Baxter, 1994; Baxter, 2015; Smith, 2014). Para los análisis descriptivos y multivariados se utilizó Excel y los programas estadísticos Past 3 y Statistica.

### **Evaluación de la conformación y conservación del registro arqueobotánico**

El registro arqueobotánico que encontramos en los sitios arqueológicos excavados presenta un gran problema: la dificultad de discernir entre un registro conformado sin intervención humana y un registro antrópico.

---

<sup>36</sup> Los datos de determinado sitio o unidad temporal conforman conjuntos, entendidos como colecciones de entidades de distintos tipos, caracterizadas por los conteos de cada tipo, por su porcentaje de ocurrencia en relación al conteo total a lo largo de todas las entidades, o por la presencia o ausencia de cada tipo (Baxter, 1994; Smith, 2014).

Para los macrorrestos consideramos un principio general básico, y es que todo resto no carbonizado no puede ser muy antiguo (lo anterior no es aplicable en los casos de conservación privilegiada ya mencionados). Al mismo tiempo, la presencia de carbones en un sitio arqueológico casi siempre se considera producto de las actividades antrópicas (aunque debe cotejarse como posibilidad la denominada “lluvia de carbones”). Para los microrrestos, el panorama se nos hace algo más difícil, ya que aunque existen estudios acerca del daño tafonómico que sufren a causa de la elaboración de alimentos (p.e. Musaubach, 2014), muchos de ellos pueden ser causados por otras circunstancias no antrópicas.

Como una manera de controlar la posibilidad de que el registro arqueobotánico haya sido conformado independiente de las actividades humanas, el muestreo de sedimentos debe considerar adicionalmente la extracción de muestras ubicadas fuera de los sitios arqueológicos: “muestras de control”. En nuestro caso, se colectaron muestras desde un perfil expuesto en una pequeña loma, mediante una columna para flotación de 25 x 25 cm y de profundidad de 80 cm, extraída de un sector a aprox. 300 m del sitio arqueológico P12-1, ubicado en la parcela 13 (sector norte de la isla), emplazado en la misma formación vegetacional que el resto de los sitios: “potreros con plantas forrajeras y malezas, asociadas a cultivos”. Las muestras para macrorrestos consideraron niveles cada 5 cm, y para microrrestos una muestra por cada una de las 4 “capas” que diferenciamos en terreno.

Como vimos anteriormente, la conservación del registro arqueológico depende de distintas variables, entre las que destaca el uso del suelo, la humedad y el pH. Por esta razón, se hizo una recopilación bibliográfica acerca de la historia del uso del suelo en la isla, y además se consideró indicadores de humedad (espongiarios, diatomeas y crisofíceas) (Colobig, 2014; Parolin, Volkmer-Ribeiro, & Cândido Stevaux, 2007) y el test de pH en las muestras analizadas. Esto nos permitió evaluar algunos factores que estarían incidiendo en la conservación del registro arqueobotánico.

## RESULTADOS

### Capítulo VII

#### Las plantas presentes en los sitios arqueológicos de Isla Mocha

En este capítulo se presentan los resultados de los análisis carpológico y de microfósiles, ordenados según la procedencia (sitio, pozo) y las unidades temporales referidas (UT-I, UT-II, UT-III). En primer lugar, se exponen los resultados del análisis carpológico, y en segundo lugar los resultados del análisis de microfósiles, partiendo por la colección de referencia, para luego dar paso a los resultados en las muestras arqueológicas. En tercer lugar, se exponen los resultados de la evaluación de la conformación del registro. Finalmente, se ofrece una integración de los datos carpológicos y de microfósiles, comparando las continuidades y discontinuidades en el registro.

##### I. Resultados Registro Arqueobotánico: carporrestos

Las muestras provienen de 4 columnas, de las cuales se seleccionaron los niveles claramente atribuibles a las unidades temporales ya expuestas. De acuerdo a la distribución espacial de las muestras, destaca el sitio P5-1 que agrupa el mayor número de muestras y de carporrestos recuperados (Tabla 5). Al evaluar la variable temporal, observamos que la distribución de carporrestos predomina en UT-II del sitio P5-1, seguida por UT-I del sitio P29-1, y la menor contabilización en UT-III del sitio P31-1 (Figura 9).

**Tabla 5.** Resultados toma de muestras carpológicas por sitio.

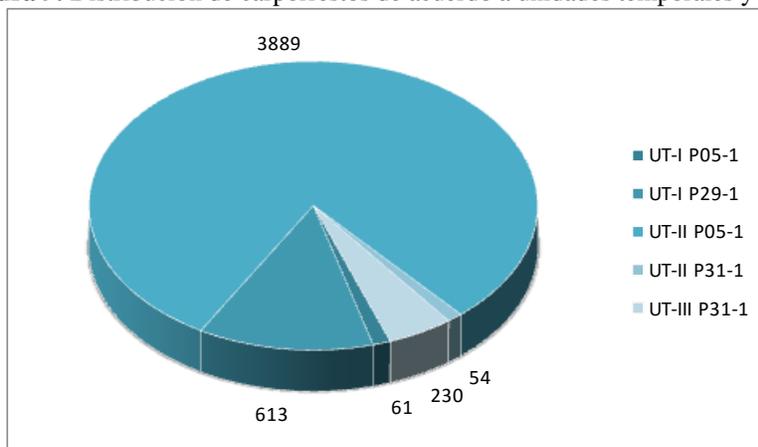
Sitio	Pozos muestreados	Dimensiones columna (cm)	N° muestras carpológicas	N° carporrestos
Sitio P5-1	P06.01.01 y P05.02.03	25x25x5	23	3950
Sitio P31-1	P31.02.01	35x35x5	6	284
Sitio P29-1	P29.01.01	35x35x5	5	613
Total				4847

Entre los carporrestos que presentaron atributos claros para la determinación taxonómica (Identificados y No Identificados), se contabilizó un n total de 4847, cuya tasa de determinación taxonómica positiva es de 87%. Considerando las variables espacial y temporal, vemos que este porcentaje se distribuye bastante uniformemente entre las unidades temporales por sitio arqueológico (Figura 10).

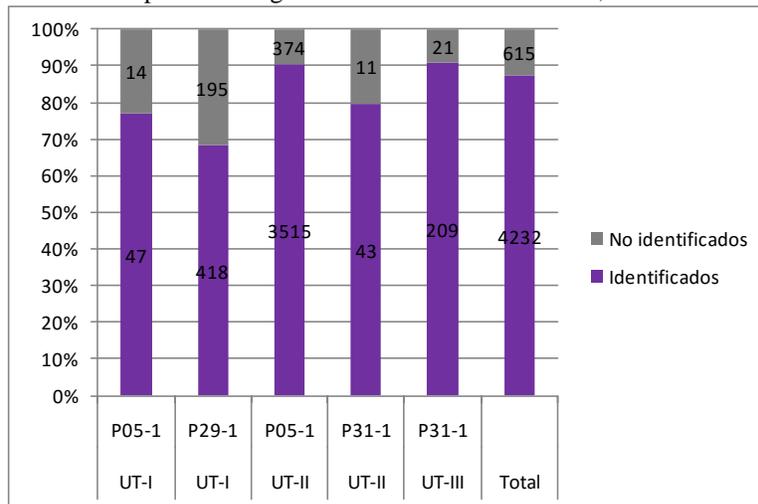
Entre los frutos y semillas identificados, se contabilizó un total de 44 taxa, de los cuales en 12 se llegó a una determinación a nivel de familia, 11 a nivel de género y 21 a nivel de

especie (Tablas 6 y 7)<sup>37</sup>. Dentro de este conjunto de plantas se registra un total de 22 taxa comestibles y posiblemente comestibles, de los cuales 14 se consideraron en la colección de referencia: quinua (*Ch. quinoa*), maíz (*Z. mays*), poroto (*Ph. vulgaris*), madi (*M. sativa*), *Bromus* sp., maqui (*A. chilensis*), murtilla (*U. molinae*), frutilla silvestre (*P. chilensis*), tagua-tagua (*S. californicus*), peumo (*C. alba*), arrayán (*L. apiculata*), copihue (*L. rosea*) y avellano (*G. avellana*), frambuesa silvestre (*Rubus* cf. *geoides*). Dos taxa comestibles no fueron considerados en la colección de referencia: quilo o voqui negro (*M. hastulata*) y boldo (*P. boldus*); así como 6 taxa posiblemente comestibles: poroto (*Phaseolus* sp.), quenopodiácea (*Chenopodium* sp.), ciperáceas indeterminadas (Cyperaceae) y otros tipos de totora (*Schoenoplectus* cf. *americanus*, Cyperaceae cf. *Schoenoplectus* sp.), cf. Anacardiaceae y cf. Cactaceae (Figuras 11-25).

**Figura 9.** Distribución de carporrestos de acuerdo a unidades temporales y sitio.



**Figura 10.** Distribución de carporrestos según determinación taxonómica, de acuerdo a frecuencia relativa.



<sup>37</sup> Según la nomenclatura botánica, cuando no se puede afirmar con seguridad cierta adscripción taxonómica se antepone la abreviatura cf. delante del espécimen dudoso, lo que quiere decir que tal espécimen es muy afín a ese taxón.

**Tabla 6.** Taxa no-comestibles presentes en los sitios arqueológicos P5-1, P29-1 y P31-1.

Manipulación	Distribución Araucanía	Hábitat IM	Familia	Taxon	Nombre vernacular
silvestre	nativa	pradera/costa	Amaranthaceae	Amaranthaceae Juss.	amarantácea
silvestre	nativa	costa	Amaranthaceae	Amaranthaceae cf. <i>Atriplex</i> sp.	-
silvestre	nativa	en toda la isla menos bosque	Asteraceae	Asteraceae Bercht. & J.Presl	asterácea o compuesta
silvestre	nativa	pradera/humedal/costa	cf. Brassicaceae	cf. Brassicaceae Burnett	crucífera
silvestre	nativa	pradera/costa	cf. Caryophyllaceae	cf. Caryophyllaceae Juss.	cariofilácea
silvestre	nativa	costa/humedal	Cyperaceae	cf. Eleocharis sp.	ciperácea
silvestre	nativa - no registro en la isla	-	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp. (1)	-
silvestre	nativa - no registro en la isla	-	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp. (2)	ñocha
silvestre	nativa	bosque	cf. Euphorbiaceae	cf. <i>Dysopsis glechomoides</i> (A.Rich.) Muell.Arg.	pihuichén-domo
silvestre	nativa	en toda la isla	Fabaceae	Fabaceae Lindley	leguminosa
silvestre	nativa	bosque	cf. Gesneriaceae	cf. <i>Mitraria coccinea</i> Cav.	botellita, voqui-voqui
silvestre	nativa	pradera/costa	Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	-
silvestre	nativa	pradera/costa	Poaceae	Poaceae Barnhart	gramínea
silvestre	nativa	pradera/costa	Polygonaceae	Polygonaceae Juss.	poligonácea
silvestre	nativa	pradera/humedal/costa	Polygonaceae/Cyperaceae	Polygonaceae/Cyperaceae	-
silvestre	nativa	bosque/matorral	Rubiaceae	<i>Galium</i> sp.	-
silvestre	nativa	bosque/pradera/quebradas	cf. Solanaceae	cf. Solanaceae Juss.	solanácea
silvestre	nativa	bosque/matorral	Vitaceae	<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav.	pilpil-voqui
silvestre	nativa	bosque	Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R.Forst. & G.Forst.	canelo, foiye

**Tabla 7.** Taxa comestibles presentes en los sitios arqueológicos P5-1, P29-1 y P31-1.

Manipulación	Distribución Araucanía	Hábitat IM	Familia	Taxon	Nombre vernacular	Código Taxon
cultígeno	nativa - no registro en isla	chacra	Amaranthaceae	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	quinua	CHQ
cultígeno - probable	nativa	chacra	Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	quenopodiácea	CH
cultígeno	nativa	chacra	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	maíz	ZM
cultígeno	nativa - no registro en isla	chacra	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	poroto común	PHV
cultígeno	nativa - no registro en isla	chacra	Fabaceae	Fabaceae cf. <i>Phaseolus vulgaris</i> L. <sup>1</sup>	poroto común	-
cultígeno - probable	nativa - no registro en isla	chacra	Fabaceae	<i>Phaseolus</i> sp.	poroto	-
cultivo - probable	nativa - no registro en isla	-	Asteraceae	<i>Madia sativa</i> Mol.	madi, melosa	MS
cultivo - probable	nativa	pradera	Poaceae	<i>Bromus</i> sp.	-	BR
silvestre	nativa	bosque	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i> Mol.	boldo	PB
silvestre	nativa	bosque	Myrtaceae	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	arrayán	LA
silvestre	nativa	bosque	Myrtaceae	<i>Ugni molinae</i> Turez	murtilla	UM
silvestre	nativa	bosque	Poaceae	Poaceae cf. sub.fam. Bambusoideae <sup>1</sup>	quila/colihue	BAM
silvestre	nativa	bosque	Proteaceae	<i>Gevuina avellana</i> Mol.	avellano	GA
silvestre	nativa	matorral/bosque	Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	maqui	ACH
silvestre	nativa	matorral/bosque	Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam. <sup>1</sup>	chilco	-
silvestre	nativa	matorral/bosque	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E.Sm.) I.M.Johnst.	quilo, voqui negro	MHA
silvestre	nativa	humedal/costa	Cyperaceae	Cyperaceae Juss.	ciperácea	CYP
silvestre	nativa	humedal/costa	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	tagua-tagua	SCC
silvestre	nativa	humedal/costa	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus cf. americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & Keller	-	SCA
silvestre	nativa	humedal/costa	Cyperaceae	Cyperaceae cf. <i>Schoenoplectus</i> sp.	-	SCH
silvestre	nativa	estepa este	Rosaceae	<i>Potentilla chiloensis</i> (L.) Mabb.	frutilla silvestre	PCH
silvestre	nativa	cursos de agua	cf. Gunneraceae	cf. <i>Gunnera tinctoria</i> (Mol.) Mirb. <sup>1</sup>	pangue	GT
silvestre	nativa - no registro en isla	-	Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser	peumo	CA
silvestre	nativa - no registro en isla	-	Rosaceae	<i>Rubus cf. geoides</i> J.E.Sm.	frambuesa silvestre	RU
silvestre	nativa - no registro en isla	-	cf. Anacardiaceae	cf. Anacardiaceae R.Br.	anacardiácea	ANA
silvestre	nativa - no registro en isla	-	cf. Cactaceae	cf. Cactaceae Juss.	cactus	CAC
silvestre	endémica - no registro en isla	-	Philesiaceae	<i>Lapageria rosea</i> Ruiz et Pav.	copihue	LR

<sup>1</sup> Sólo en registro de microfósiles.



**Figura 11** Quinoa grande  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)



**Figura 12.** Quinoa mediana  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)



**Figura 13.** Tipos Maíz: medialuna y tipo “curahua”  
P06.01.01 nivel 12 (55-60 cm)



**Figura 14.** Poroto común (*P. vulgaris*)  
P29.01.02 nivel 13 (60-65 cm)



**Figura 15.** Poroto (*Phaseolus* sp.) – P06.01.01 nivel 18 (85-90 cm) (f. pesada)



**Figura 16.** Frambuesa silvestre  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)



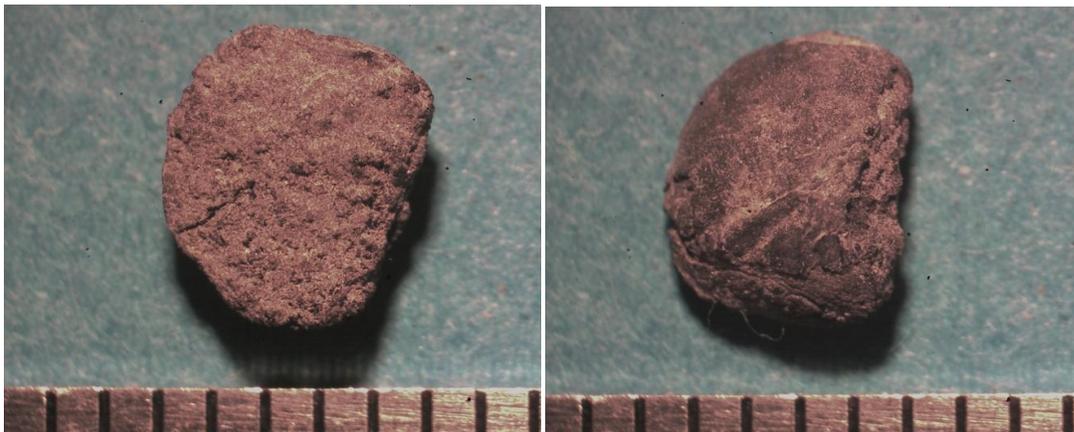
**Figura 17.** Frutilla silvestre  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)



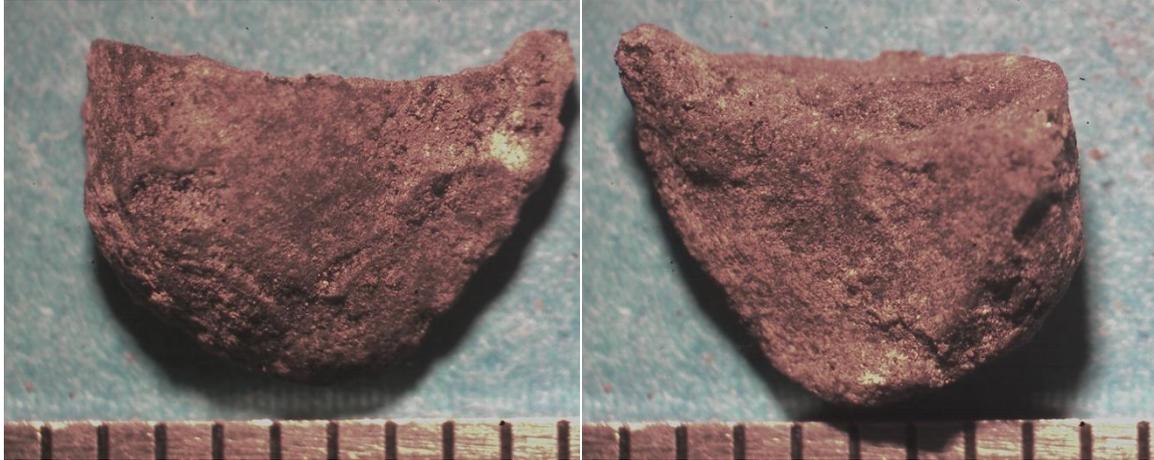
**Figura 18.** Murtilla  
P31.02.01 nivel 13 (60-65 cm)



**Figura 19.** Maqui  
P06.01.01 nivel 8 (35-40 cm)



**Figura 20.** Avellano – P31.02.01 nivel 10 (45-50 cm).



**Figura 21.** Peumo – P31.02.01 nivel 13 (60-65 cm)



**Figura 22.** Quenopodiácea  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)



**Figura 23.** Tagua-tagua  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)



**Figura 24.** Bromus sp. (no completos)  
P31.02.01 nivel 7 (30-35 cm)



**Figura 25.** Madi  
P06.01.01 nivel 11 (50-55 cm)

Con respecto a las plantas comestibles no consideradas en nuestra colección de referencia, en los dos casos se trata de plantas con el fruto comestible. Del quilo se señala que los mapuches consumían este fruto fresco, con el que también se preparaba chicha (Pardo & Pizarro, 2013). Del boldo, se menciona el sabor dulce de sus drupas y la preparación de chicha con ellas (Mösbach, 1992; Pardo & Pizarro, 2013).

De acuerdo a las plantas posiblemente comestibles, mencionamos en primer lugar el caso de *Phaseolus* sp. (poroto), que si bien no fue posible la determinación a nivel de especie, según las dimensiones del cotiledón recuperado es probable que se trate de *P. vulgaris* L. (poroto común). Este espécimen vendría a apoyar la evidencia del grano completo de esta especie en el sitio P29-1. En cuanto a *Chenopodium* sp., dado su tamaño pequeño (<1 mm), no es posible adscribirlo al taxón *Ch. quinoa* Willd.; sin embargo, estos especímenes presentan la banda ecuatorial (y ocasionalmente la radícula prominente) que según Tagle & Planella (2002) es una característica *sine qua non* para una quenopodiácea cultivada. Ejemplo de otras quenopodiáceas cultivadas de características similares a la nuestra es la especie *Ch. pallidicaule* distribuida actualmente en el sur de Perú, y las quenopodiáceas tempranas del sitio El Plomo, de la alta cordillera de Chile Central (Planella et al., 2011).

Finalmente, respecto de las ciperáceas, plantas de esta familia son mencionadas indistintamente como juncos y totoras, siendo consumidas sus raíces y brotes en muchas regiones (Pardo & Pizarro, 2013). Respecto a la anacardiácea observada, en la zona sur de Chile contamos con 3 especímenes característicos del bosque esclerófilo que imbrican en el bosque caducifolio propio de la zona sur: huingán (*Schinus poligamus* (Cav.) Cabr.), muchi (*S. montanum* (Phil.) Engler), litre (*Lithraea caustica* (Mol.) Hook. & Arn.); esta última de mayor distribución (Luebert & Pliscoff, 2006). De las especies mencionadas, se ha registrado un uso alimenticio de los frutos del litre (chicha y arrope) y del huingán (chicha y aguardiente) (Hoffmann, 1998; Pardo & Pizarro, 2013). En último lugar, con respecto a la cactácea, existen variadas especies con frutos comestibles, tales como el quisco, cuyo consumo es registrado en la cordillera tempranamente por González de Nájera (1889 [1614]).

### **Distribución taxonómica de acuerdo a unidad temporal y sitio**

Las plantas que se presentan en todas las unidades temporales por sitio tienen una ubicuidad muy alta: quinua (*Ch. quinoa*), quenopodiácea (*Chenopodium* sp.) y frambuesa silvestre (*Rubus* cf. *geoides*). Las otras plantas con alta ubicuidad y de distribución un poco más limitada son: maíz (*Z. mays*), frutilla silvestre (*P. chiloensis*) y ciperáceas indeterminadas. Todas ellas son consideradas comestibles o posiblemente comestibles (Tabla 8). El resto de las plantas que presentan una menor distribución, tienen ubicuidades menores a 50%, salvo en cuatro casos: gramíneas indeterminadas (Poaceae), asteráceas indeterminadas (Asteraceae), quilo (*M. hastulata*) y murta (*U. molinae*), las dos últimas plantas de valor alimenticio.

**Tabla 8.** Ubicuidad de taxa de acuerdo a unidad temporal y sitio arqueológico.

Taxon	Ubicuidad					Taxon	Ubicuidad				
	UT-I		UT-II		UT-III		UT-I		UT-II		UT-III
	P5-1	P29-1	P5-1	P31-1	P31-1		P5-1	P29-1	P5-1	P31-1	P31-1
<i>Chenopodium quinoa</i>	100	80	100	100	100	<i>Cryptocarya alba</i>	0	0	0	0	14.3
cf. <i>Chenopodium quinoa</i>	66.7	0	45	0	0	cf. <i>Cryptocarya alba</i>	33.3	0	0	0	0
<i>Chenopodium</i> sp.	33.3	80	90	66.7	100	Amaranthaceae	0	0	10	0	0
<i>Zea mays</i>	66.7	20	60	0	71.4	cf. Amaranthaceae	0	0	5	0	0
cf. <i>Zea mays</i>	0	20	70	0	14.3	Amaranthaceae cf. <i>Atriplex</i> sp.	0	0	5	0	0
<i>Rubus</i> cf. <i>geoides</i>	33.3	100	75	100	14.3	cf. <i>Chenopodium</i> sp.	0	0	10	0	0
Rosaceae cf. <i>Rubus</i> sp.	33.3	0	10	0	0	cf. Brassicaceae	0	0	10	0	0
cf. <i>Rubus</i> sp.	0	0	5	0	0	cf. Caryophyllaceae	0	0	10	0	0
<i>Potentilla chilensis</i>	0	70	50	66.7	42.9	cf. <i>Eleocharis</i> sp.	0	0	15	0	0
cf. <i>Potentilla chilensis</i>	0	0	25	0	0	<i>Cyperus</i> sp. (1)	0	0	0	0	14.3
Cyperaceae	0	50	55	33.3	14.3	<i>Cyperus</i> sp. (2)	0	0	10	0	0
Poaceae	0	30	80	0	0	Cyperaceae cf. <i>Cyperus</i> sp. (2)	0	0	5	0	0
cf. Poaceae	0	0	40	0	0	<i>Schoenoplectus californicus</i>	0	0	30	0	0
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	0	0	0	33.3	71.4	cf. <i>Schoenoplectus californicus</i>	0	0	5	0	0
Asteraceae	0	0	10	0	57.1	<i>Schoenoplectus</i> cf. <i>americanus</i>	0	10	0	0	0
cf. Asteraceae	0	0	10	0	0	Cyperaceae cf. <i>Schoenoplectus</i> sp.	0	0	0	0	14.3
<i>Ugni molinae</i>	0	20	0	0	57.1	<i>Lapageria rosea</i>	0	0	0	0	14.3
cf. <i>Ugni molinae</i>	0	0	10	0	0	<i>Plantago</i> sp.	0	0	10	0	0
Polygonaceae	0	40	15	0	0	cf. <i>Plantago</i> sp.	0	0	10	0	0
<i>Aristolelia chilensis</i>	0	30	10	0	14.3	<i>Cissus striata</i>	0	0	0	0	14.3
cf. <i>Aristolelia chilensis</i>	0	10	10	0	0	cf. <i>Drimys winteri</i>	0	0	10	0	0
Fabaceae	0	30	5	33.3	14.3	cf. Anacardiaceae	0	0	5	0	0
cf. Fabaceae	0	0	10	0	0	cf. Cactaceae	0	0	5	0	0
<i>Phaseolus vulgaris</i>	0	10	0	0	0	Polygonaceae/Cyperaceae	0	0	5	0	0
<i>Phaseolus</i> sp.	33.3	0	5	0	0	cf. Solanaceae	0	0	5	0	0
Fabaceae cf. <i>Phaseolus</i> sp.	0	0	5	0	0	cf. <i>Dysopsis glechomoides</i>	0	0	5	0	0
<i>Bromus</i> sp.	0	20	10	0	28.6	cf. <i>Mitraria coccinea</i>	0	0	5	0	0
Poaceae cf. <i>Bromus</i> sp.	0	0	5	0	0	<i>Peumus boldus</i>	0	0	5	0	0
<i>Gevuina avellana</i>	0	10	0	0	28.6	<i>Luma apiculata</i>	0	0	5	0	0
<i>Galium</i> sp.	0	30	15	0	0						
<i>Drimys winteri</i>	0	0	0	33.3	14.3						
<i>Madia sativa</i>	0	0	20	0	14.3						
cf. <i>Madia sativa</i>	0	0	10	0	0						

En consecuencia, destacamos que los taxa de mayor representatividad en el registro carpológico carbonizado, es decir, plantas de las que se puede asumir carbonización por manipulación antrópica por uno u otro motivo, son consideradas plantas de valor alimenticio.

De acuerdo a la abundancia de estos especímenes (frecuencia absoluta), observamos que las plantas más ubicuas son también las de mayor abundancia en el registro (Tabla 9). Agrupamos las plantas en cuatro categorías de abundancia: muy abundante (>1001), abundante (1000-101), común (100-11) y raro (<10). Así, las plantas de mayor ubicuidad y presencia en las unidades temporales y sitios se concentran en las dos primeras categorías de muy abundante (quinua) y abundante (quenopodiácea, frambuesa)

silvestre); las plantas de alta ubicuidad pero menor presencia se encuentran en las categorías abundante (maíz) y común (frutilla silvestre y ciperáceas); en el caso de las otras plantas significativas en cuanto a abundancia, son todas comunes (murta, quilo y asteráceas), a excepción de las gramíneas indeterminadas que son abundantes en el registro. En la categoría de raro cae la mayoría de los taxa (n= 36).

Cabe destacar nuevamente el gran aporte de carporrestos del sitio P5-1 (81,5% del total del registro). Al respecto, añadimos que este valor se debe principalmente a las plantas quinua y quenopodiácea en los niveles 10-13 de P06.01.01 (n= 1700 y 224, respectivamente) y 12-14 de P05.02.03 (n= 202 y 54, respectivamente), considerando que en el resto de los niveles estos especímenes están representados por menos de 50 especímenes (quinua) y menos de 20 (quenopodiácea). También destaca en estos niveles la abundancia del maíz (n= 39 y 98, en cada columna), considerando que rara vez la frecuencia en otros niveles alcanza a más de 5 especímenes.

Tomando en cuenta que estos niveles más abundantes coinciden tanto espacial como temporalmente (sitio P5-1, UT-II 1200-1400 d.C.), de acuerdo al registro arqueobotánico podríamos sostener una cierta relevancia de este sitio durante esta etapa, en que el procesamiento de alimentos podría haberse dado de una manera más intensiva. Hay que destacar que estas dos columnas provienen de una concentración continua de material del sitio P5-1, aunque se encuentran separadas por alrededor de 100 m.

**Tabla 9.** Frecuencia absoluta de carporrestos identificados y no-identificados, de acuerdo a unidad temporal y sitio arqueológico.

Unidad Temporal	Frecuencia absoluta										Frecuencia absoluta																					
	UT-I			UT-II			UT-III			Grand Total	UT-I			UT-II			UT-III			Grand Total												
	Sitio	P5-1	P29-1	P5-1	P31-1	Total UT-I	P5-1	P31-1	Total UT-II		P31-1	Total UT-III	Sitio	P5-1	P29-1	Total UT-I	P5-1	P31-1	Total UT-II		P31-1	Total UT-III										
	Columna	P06.01.01	P29.01.02	P06.01.01	P05.02.03	P31.02.01	P06.01.01	P05.02.03	P31.02.01	P31.02.01	Taxón	Columna	P06.01.01	P29.01.02	P06.01.01	P05.02.03	P31.02.01	P06.01.01	P05.02.03	P31.02.01	Taxón											
Amaranthaceae	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	Fabaceae cf. <i>Phaseolus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	Fabaceae cf. <i>Phaseolus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
cf. Amaranthaceae	0	0	0	0	26	0	26	0	0	26	cf. <i>Mitraria coccinea</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	cf. <i>Mitraria coccinea</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Amaranthaceae cf. <i>Atriplex</i> sp.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	<i>Cryptocarya alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>Cryptocarya alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Chenopodium quinoa</i>	33	75	108	1839	386	18	2243	85	85	2436	cf. <i>Cryptocarya alba</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	cf. <i>Cryptocarya alba</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
cf. <i>Chenopodium quinoa</i>	4	0	4	235	0	0	235	0	0	239	<i>Peumus boldus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	<i>Peumus boldus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Chenopodium</i> sp.	2	75	77	238	88	6	332	50	50	459	<i>Luma apiculata</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	<i>Luma apiculata</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
cf. <i>Chenopodium</i> sp.	0	0	0	1	6	0	7	0	0	7	<i>Ugni molinae</i>	0	2	2	0	0	0	0	0	15	15	<i>Ugni molinae</i>	0	2	2	0	0	0	0	15	15	17
cf. Anacardiaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	cf. <i>Ugni molinae</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	cf. <i>Ugni molinae</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
Asteraceae	0	0	0	0	2	0	2	14	14	16	<i>Lapageria rosea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	<i>Lapageria rosea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
cf. Asteraceae	0	0	0	0	5	0	5	0	0	5	<i>Plantago</i> sp.	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	<i>Plantago</i> sp.	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
<i>Madia sativa</i>	0	0	0	0	5	0	5	4	4	9	cf. <i>Plantago</i> sp.	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	cf. <i>Plantago</i> sp.	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
cf. <i>Madia sativa</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	Poaceae	0	6	6	58	29	0	87	0	0	93	Poaceae	0	6	6	58	29	0	87	0	0	93
cf. Brassicaceae Burnett	0	0	0	0	6	0	6	0	0	6	cf. Poaceae	0	0	0	8	7	0	15	0	0	15	cf. Poaceae	0	0	0	8	7	0	15	0	0	15
cf. Cactaceae Juss.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	<i>Bromus</i> sp.	0	3	3	0	4	0	4	5	5	12	<i>Bromus</i> sp.	0	3	3	0	4	0	4	5	5	12
cf. Caryophyllaceae Juss.	0	0	0	0	5	0	5	0	0	5	Poaceae cf. <i>Bromus</i> sp.	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	Poaceae cf. <i>Bromus</i> sp.	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
Cyperaceae	0	7	7	11	59	1	71	1	1	79	<i>Zea mays</i>	3	2	5	44	115	0	159	7	7	171	<i>Zea mays</i>	3	2	5	44	115	0	159	7	7	171
cf. Eleocharis sp.	0	0	0	0	5	0	5	0	0	5	cf. <i>Zea mays</i>	0	2	2	35	59	0	94	2	2	98	cf. <i>Zea mays</i>	0	2	2	35	59	0	94	2	2	98
<i>Cyperus</i> sp. (1)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	Polygonaceae	0	8	8	2	3	0	5	0	0	13	Polygonaceae	0	8	8	2	3	0	5	0	0	13
<i>Cyperus</i> sp. (2)	0	0	0	0	5	0	5	0	0	5	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	0	0	0	0	0	4	4	7	7	11	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	0	0	0	0	0	4	4	7	7	11
Cyperaceae cf. <i>Cyperus</i> sp. (2)	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	Polygonaceae/Cyperaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	Polygonaceae/Cyperaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Schoenoplectus californicus</i>	0	0	0	0	17	0	17	0	0	17	<i>Gevuina avellana</i>	0	1	1	0	0	0	0	3	3	4	<i>Gevuina avellana</i>	0	1	1	0	0	0	0	3	3	4
cf. <i>Schoenoplectus californicus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	<i>Potentilla chilensis</i>	0	22	22	5	24	2	31	3	3	56	<i>Potentilla chilensis</i>	0	22	22	5	24	2	31	3	3	56
<i>Schoenoplectus</i> cf. <i>Americanus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	cf. <i>Potentilla chilensis</i>	0	0	0	2	3	0	5	0	0	5	cf. <i>Potentilla chilensis</i>	0	0	0	2	3	0	5	0	0	5
Cyperaceae cf. <i>Schoenoplectus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	<i>Rubus</i> cf. <i>Geoides</i>	2	201	203	17	116	10	143	1	1	347	<i>Rubus</i> cf. <i>Geoides</i>	2	201	203	17	116	10	143	1	1	347
<i>Aristotelia chilensis</i>	0	3	3	2	0	0	2	2	2	7	Rosaceae cf. <i>Rubus</i> sp.	1	0	1	5	0	0	5	0	0	6	Rosaceae cf. <i>Rubus</i> sp.	1	0	1	5	0	0	5	0	0	6
cf. <i>Aristotelia chilensis</i>	0	2	2	3	0	0	3	0	0	5	cf. <i>Rubus</i> sp.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	cf. <i>Rubus</i> sp.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
cf. <i>Dysopsis glechomoides</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	<i>Galium</i> sp.	0	3	3	3	0	0	3	0	0	6	<i>Galium</i> sp.	0	3	3	3	0	0	3	0	0	6
Fabaceae	0	4	4	0	1	1	2	1	1	7	cf. Solanaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	cf. Solanaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
cf. Fabaceae	0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	<i>Cissus striata</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	<i>Cissus striata</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4
<i>Phaseolus vulgaris</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	<i>Drimys winteri</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	<i>Drimys winteri</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2
<i>Phaseolus</i> sp.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	2	cf. <i>Drimys winteri</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	cf. <i>Drimys winteri</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
<b>Identificados</b>	47	418	465	2511	1004	43	3558	209	209	4232																						
<b>No identificados</b>	14	195	209	62	312	11	385	21	21	615																						
<b>Total Nivel</b>	61	613	674	2573	1316	54	3943	230	230	4847																						

### Colección de referencia

Como se señaló en el capítulo VI, para el rescate de microfósiles fue utilizada una metodología diferencial. Si bien para la mayoría de las muestras se optó por el método más invasivo de calcinado seco, utilizado principalmente para la extracción de fitolitos (ópalos de sílice y oxalatos de calcio), varias muestras fueron procesadas mediante el raspado directo (Babot & Korstanje, 2008), lo que permitió observar diferentes tejidos de la planta, almidones, pólenes y depósitos de sílice, así como la configuración de los caracteres de la anatomía celular, información que se pierde con el calcinado seco.

Como primera evaluación, podemos decir que mientras el primer método fue exitoso en cuanto a la recuperación de fitolitos, como era de esperar, muy raramente sobrevivieron a este protocolo los granos de almidón. Por otro lado, mientras el segundo método privilegiaría el rescate de muchos más tipos de microfósiles, lo cierto es que fue muy dificultoso observar claramente los fitolitos de sílice, siendo mayoritariamente observados los depósitos de sílice amorfo dentro de las células. Esto nos da cuenta del tipo de célula que se silicifica, pero raramente nos muestra los sílicofitolitos aislados; la desventaja de esto es que si bien podemos ver la morfología de la célula completa, su silicificación no siempre es completa. Por tanto, se observó que el uso complementario de ambas técnicas puede ser más beneficioso, ya que mediante calcinado seco se puede aislar mejor los fitolitos para observarlos y cuantificarlos, mientras que mediante el raspado directo se puede dilucidar el origen anatómico de éstos, ya que se tiende a observar células articuladas<sup>38</sup>.

A continuación, se presentan los resultados de los fitolitos observados<sup>39</sup> en nuestra colección de referencia. Se expone un resumen de la producción de fitolitos por taxón y parte anatómica de la planta (Tablas 10 y 11), y en los Anexos III y IV se presenta una descripción más detallada de la colección de referencia, y las micrografías de los fitolitos y de los granos de almidón observados.

---

<sup>38</sup> Caso de *G. tinctoria*, en que el calcinado seco permitió el hallazgo de fitolitos de morfología cilíndrica y decoración helicoidal, y el raspado directo permitió observar su disposición en el tejido. Caso del fruto de *L. apiculata*, en que mientras el calcinado seco permitió observar una gran silicificación, ésta no se distinguió en el raspado directo.

<sup>39</sup> Dado que se muestreó un espécimen por taxón, no podemos proponer la presencia de fitolitos *diagnósticos*, por esta razón hablaremos de fitolitos *observados* en el conjunto (Madella et al., 2005). Una vez caracterizado el conjunto de microfósiles observados de un taxón dado, la única forma de delimitar un morfotipo diagnóstico o no es muestrear varios especímenes de este mismo taxón y compararlos con la flora local, de manera de evaluar si esta forma puede encontrarse en otras plantas.

**Tabla 10.** Producción de silicofitolitos en Dicots y Monocots no-Poaceae, por taxón. Se consigna además la presencia de cristales y almidones (tabla inspirada en Iriarte & Paz, 2009).

Taxon	Prod. Fitolit.	Formas intra-intercelulares					Otros	Cristales	Almidón	Método
		Glob.	Cónico	Pelo	Base de pelo	E. conduc.				
<b>DICOTS HERBACEAS</b>										
Asteraceae										
<i>Madia sativa</i> Mol.										
hoja	r			x						rasp. directo
semilla	a	x					x	x		rasp. directo
flor	np								x	rasp. directo
Cucurbitaceae										
<i>Cucurbita maxima</i>										
fruto	np									rasp. directo
semilla	r							x	x	rasp. directo
Gunneraceae										
<i>Gunnera tinctoria</i> (Mol.) Mirb.										
hoja	a	x		x	x	x	x	x	x	calcinado seco
pecíolo	c							x	x	rasp. directo
fruto	a	x		x		x	x	x		calcinado seco
Rosaceae										
<i>Potentilla chilensis</i> (L.) Mabb. (ex <i>Fragaria chilensis</i> (L.) Duchesne)										
hoja	np								x	rasp. directo
tallos-pecíolo	r							x		rasp. directo
semilla	np								x	rasp. directo
Solanaceae										
<i>Capsicum annuum</i> L.										
fruto	r					x		x		calcinado seco
<i>Solanum tuberosum</i> L.										
hoja	r-c	x				x	x			calcinado seco
tallos	np									calcinado seco
fruto	np									calcinado seco
tubérculo	np								x	rasp. directo
<b>DICOTS LEÑOSAS</b>										
Elaeocarpaceae										
<i>Aristolelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz.										
hoja	np									calcinado seco
rama	c			x		x		x		calcinado seco
fruto	r-c					x	x	x	x	ambos
Lauraceae										
<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser										
hoja	c-a				x	x	x	x		calcinado seco
rama	r-c	x		x				x		calcinado seco
fruto	np									rasp. directo
Myrtaceae										
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret										
hoja	a					x	x	x		calcinado seco
rama	r-c	x						x		calcinado seco
fruto	c					x	x	x	x	ambos

a= abundante, c=común, r=raro, np=no presente [r-c=poco común, c-a=no tan abundante]

**Tabla 10 cont.** Producción de sílicofitolitos en Dicots y Monocots no-Poaceae, por taxón. Se consigna además la presencia de cristales y almidones (tabla inspirada en Iriarte & Paz, 2009).

Taxon	Prod. Fitolit.	Formas intra-intercelulares					Otros	Cristales	Almidón	Método
		Glob.	Cónico	Pelo	Base de pelo	E. conduc.				
<b>DICOTS LEÑOSAS</b>										
<i>Ugni molinae</i> Turez										
hoja	c	x						x		calcinado seco
fruto	r						x		x	ambos
Onagraceae										
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.										
hoja	r							*		calcinado seco
rama	c	x						x		calcinado seco
fruto	r								x	resp. directo
flor	np									calcinado seco
Proteaceae										
<i>Gevuina avellana</i> Mol.										
hoja	a				x	x	x	x		calcinado seco
rama	a			x				x		calcinado seco
fruto	r							x	x	ambos
flor	a							x		calcinado seco
<b>MONOCOTS NO PASTOS</b>										
Cyperaceae										
<i>Schoenoplectus cf. americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & Keller										
hoja	a		x					x		calcinado seco
caña	a							x	x	calcinado seco
raíz	a	x	x					x	x	calcinado seco
Juncaceae										
<i>Juncus cf. balticus</i> Willd.										
hoja	np									calcinado seco
caña	a					x	x	x		calcinado seco
raíz	r							x		calcinado seco
Philesiaceae										
<i>Lapageria rosea</i> R. et P.										
hoja	np									calcinado seco
caña	np									calcinado seco
fruto	r-c	x					x			resp. directo
flor	np									calcinado seco
rizoma	np									calcinado seco
Typhaceae										
<i>Typha</i> sp.										
caña	np									x calcinado seco
inflo	r							x	x	calcinado seco

a= abundante, c=común, r=raro, np=no presente [r-c=poco común, c-a=no tan abundante]

**Tabla 11.** Producción de fitolitos por taxón Familia Poaceae (tabla inspirada en Iriarte & Paz, 2009).

Taxon	Prod. Fitolit.	Bilobados	Bilobados "scooped"	Cruces	Epidermis	Pelos	Elem. conduct.	otros	Almidón	Método
Panicoidae										
<i>Zea mays</i> L.										
Hoja	a			x	x	x	x	x		calcinado seco
Inflo	a	x		x	x	x				calcinado seco
Caña	a				x			x		calcinado seco
Raíz	r-c				x			x		calcinado seco
Pooideae										
<i>Bromus berterianus</i> Colla										
Hoja	c					x	x	x		rasp. directo
Espiga	r				x		x			rasp. directo
<i>Bromus catharticus</i> (Mol.) Vahl										
Hoja	np									rasp. directo
Espiga	r				x	x				rasp. directo

a= abundante, c=común, r=raro, np=no presente [r-c=poco común, c-a=no tan abundante]

## Muestras arqueológicas

### Descripción de la muestra

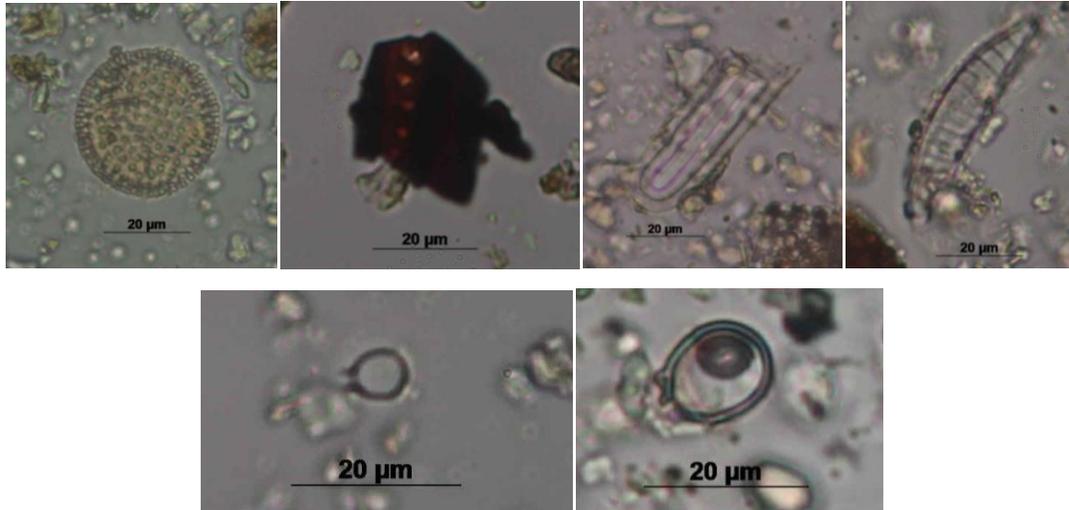
Se revisó un conjunto de 24 muestras, en las cuales se observaron distintas clases de microfósiles con valor arqueológico: mayormente de origen vegetal (fitolitos y, ocasionalmente, granos de almidón y polen), así como de origen animal (espículas de espongiario) y de origen protista (frústulas de diatomeas y quistes de crisofíceas) (Tabla 12, Figura 26) (Babot, 2007). De estas clases de microfósiles, los únicos de composición orgánica son los granos de almidón y polen.

Se observa un claro predominio de los microfósiles síliceos (sílicofitolitos y espículas de espongiario), con respecto al bajo número de microfósiles orgánicos (almidones y pólenes) recuperados (<1%), lo que podría explicarse por las condiciones de alta humedad ambiental en esta área, propiciadoras de la proliferación de hongos que pudieran haber incidido en la conservación de estos microfósiles de carácter orgánico.

**Tabla 12.** Microfósiles de valor arqueológico observados en los sitios P5-1, P31-1 y P29-1.

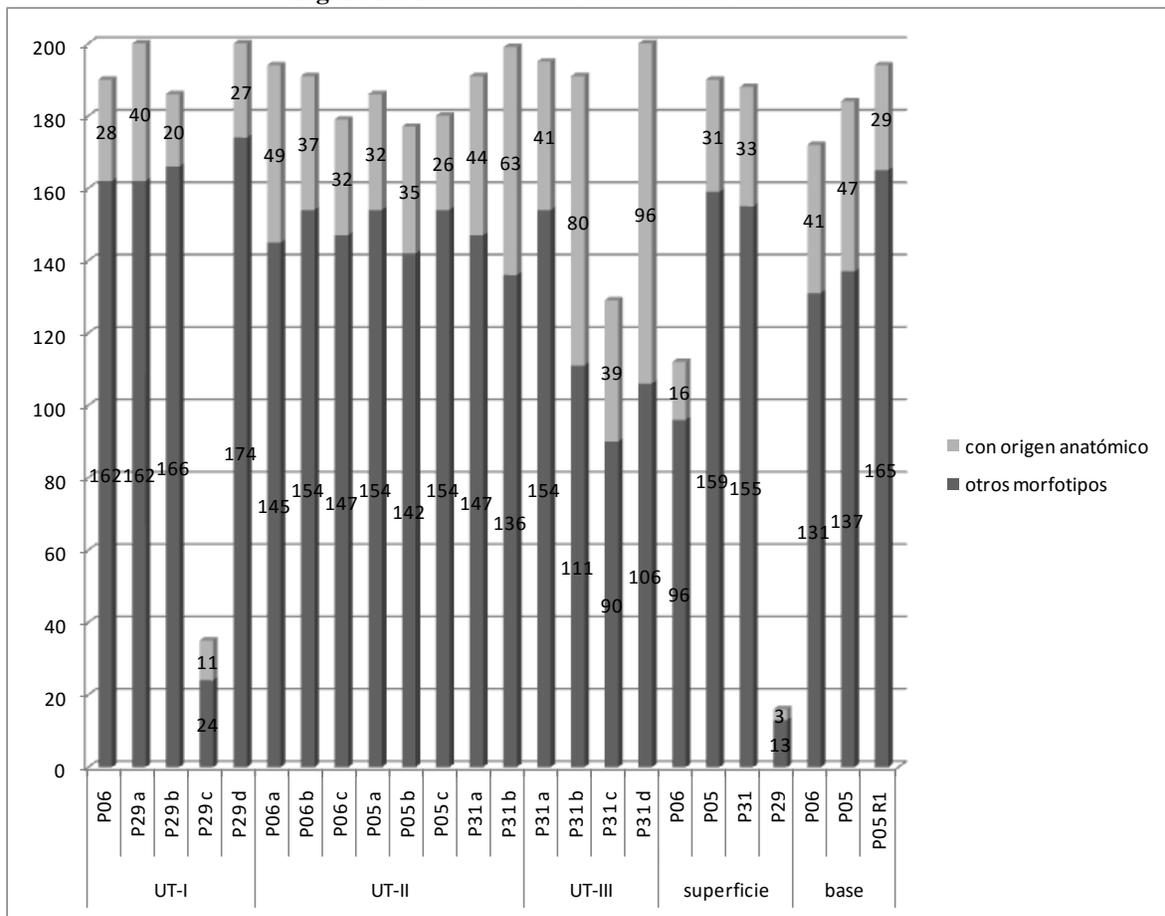
Origen	Clases de microfósiles	Fa	Fr
Vegetal	fitolitos	4089	93.34%
	polen	22	0.50%
	granos de almidón	7	0.16%
Animal	espículas de espongiario	243	5.55%
Protista	frústulas de diatomeas	14	0.32%
	quistes de crisofíceas	6	0.14%
<b>Total microfósiles</b>		<b>4381</b>	

Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa



**Figura 26.** Clases de microfósiles observados en la muestra (no se incluye fitolitos y almidones). De izq. a der., de arriba a abajo: grano de polen, tejido quemado, espícula de espongiario, frústula de diatomea y dos quistes de crisofíceas.

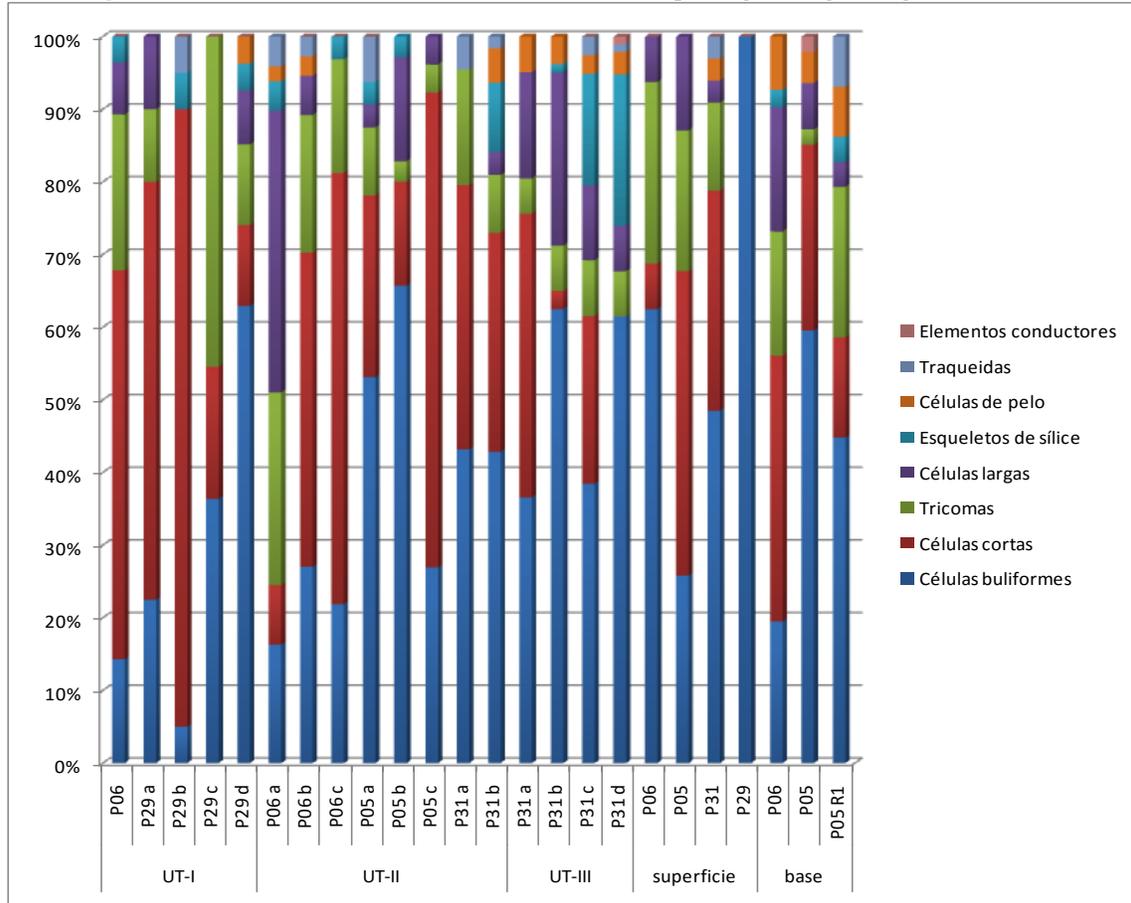
**Figura 27.** Distribución de silicofitolitos en la muestra.



Dentro de los fitolitos consideramos silicofitolitos (n= 4084) y cristales de oxalato de calcio (n= 5). Como vimos, los silicofitolitos son los microfósiles de origen vegetal más

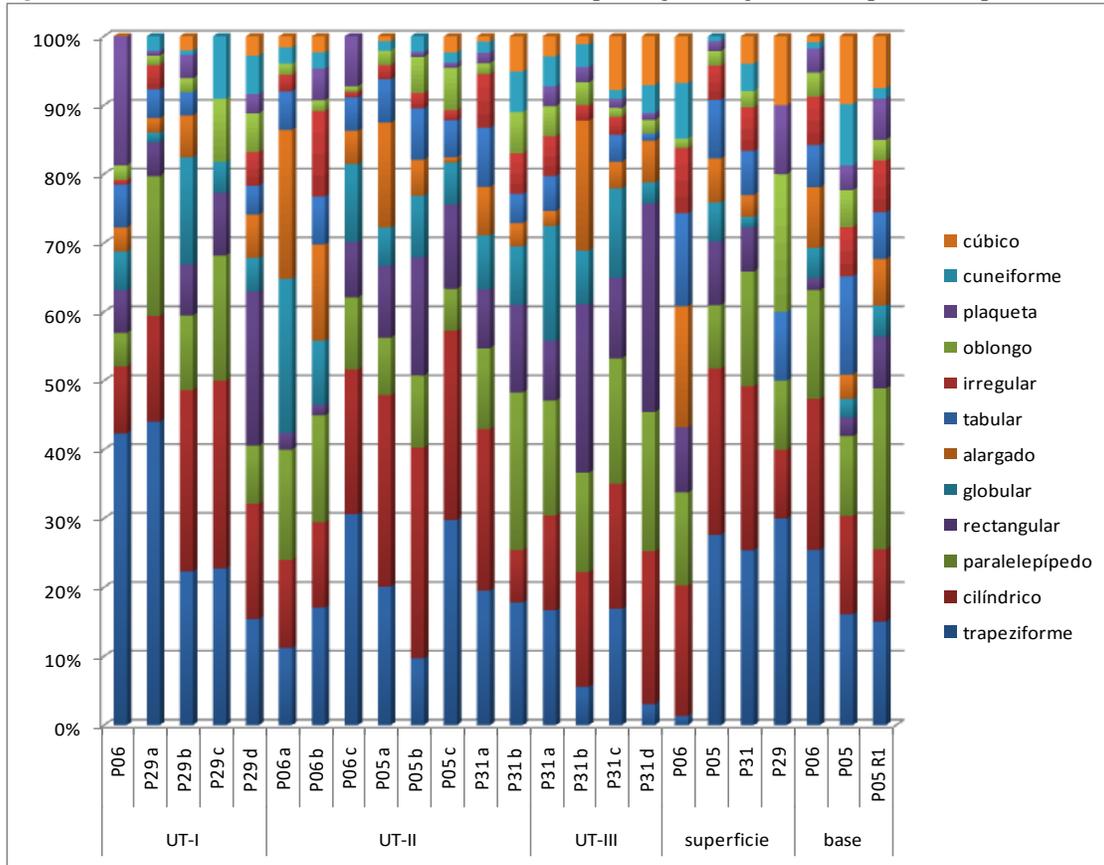
abundantes en la muestra, y se distribuyen de manera más o menos homogénea dentro del registro arqueológico, denominándolos de acuerdo a su origen anatómico o según morfotipo (Anexo V) (Figura 27). De acuerdo a los ordenados según su origen anatómico (n= 900), observamos 8 categorías, de las cuales las más representadas son las células buliformes (principalmente en Poaceae, aunque también se han observado de Cyperaceae) y las células cortas (Poaceae) (Figura 28).

**Figura 28.** Sílicofitolitos observados en las muestras arqueológicas según origen anatómico.



El registro de los restantes sílicofitolitos (n= 3184) se nos hizo dificultoso por la gran variedad de formas observadas, tomando mucho tiempo la limpieza de la planilla de datos para exhibir ordenadamente los morfotipos presentes en la muestra. Para esto, luego del registro primario (explicado en metodología), el ordenamiento de los morfotipos consideré 3 variables: forma principal, forma secundaria (opcional), ornamentación (en caso de que fuese evidente). De este conjunto, se presentaron 61 “formas principales” distintas, de las cuales consideramos relevantes las que tienen más de 50 casos (Figura 29); observamos una predominancia de las formas trapeziformes (generalmente Poideae) y cilíndricas (indeterminadas) (un tercio de los morfotipos).

**Figura 29.** Sílicofitolitos observados en las muestras arqueológicas según morfotipos más representados.



*Determinación taxonómica*

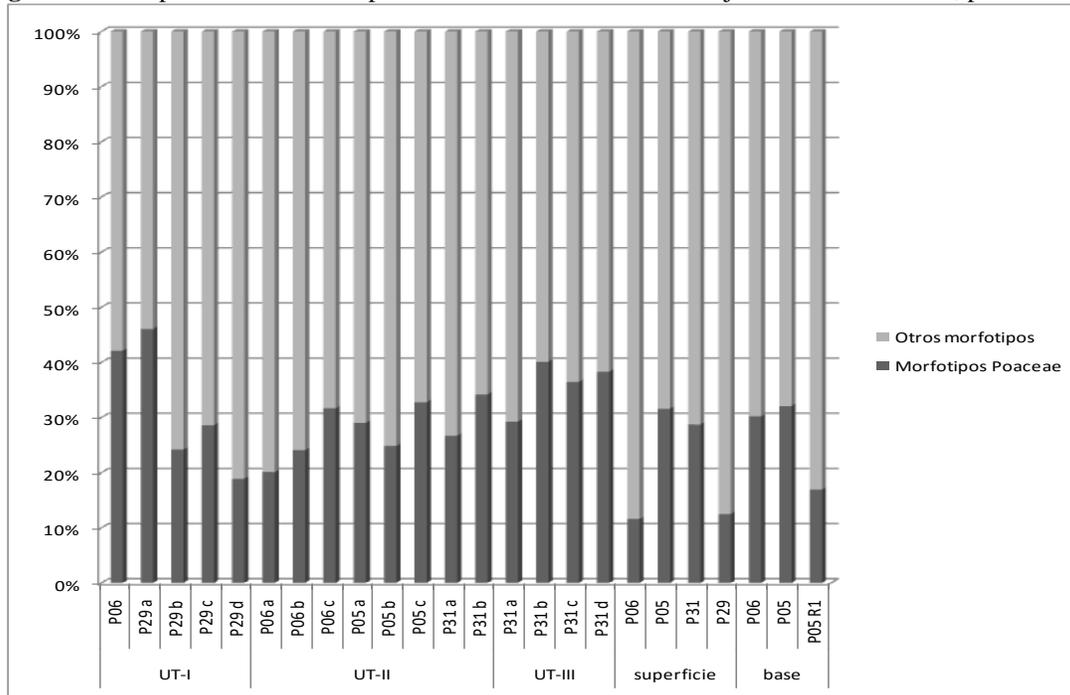
La determinación taxonómica positiva del universo de fitolitos y almidones (n= 4096) fue moderada a baja, correspondiendo a alrededor de un tercio de éstos (n= 1233, 30%), de los cuales destaca sólo un grano de almidón. Al respecto, destacamos que una vez delimitados los fitolitos presentes en la colección de referencia, aquéllos más característicos de una especie, género o familia, no siempre se conservan en el sedimento (Iriarte & Paz, 2009)<sup>40</sup>.

En el conjunto de fitolitos identificados, la gran mayoría (98,6%) se trata de morfotipos de Poaceae (esqueletos de sílice, células cortas, células buliformes) (Figura 30). Lamentablemente, la mayoría de estas células no permite una determinación taxonómica más acuciosa, aunque en algunos casos se pudo llegar al nivel de sub-familia, observándose un claro predominio de los morfotipos de Pooideae (trapeziforme sinuoso y polilobado) (57,7% de las Poaceae). Si bien dentro de esta sub-familia está la totalidad de cultivos conocidos como cereales (avena, cebada, trigo), así como las plantas del género

<sup>40</sup> Es el caso, por ejemplo, de la variedad de esqueletos síliceos observados en nuestra colección de referencia, que fueron encontrados en muy baja cantidad en nuestros sitios; de hecho, se observó pocas muestras que llamaron la atención por la abundancia comparativa de este tipo de fitolitos (sitio P31-1).

*Bromus atingentes* a nuestra problemática (*mango, trüka, lanko*); es preciso señalar que también es característica de la mayoría de los pastos de las regiones templadas (Roa et al., 2015). Entonces, su abundancia y recurrencia en nuestras muestras, unido al escaso hallazgo de carporrestos de gramíneas de importancia alimenticia, y a la composición del registro antracológico, nos da pie para considerarla más bien como una señal del entorno habitado por estos grupos que como plantas consumidas (Delgado & Roa, 2015).

**Figura 30.** Comparación de morfotipos de Poaceae en relación al conjunto total de fitolitos, por muestra.



En el conjunto de taxa de determinación taxonómica positiva, registramos 9 plantas comestibles y posiblemente comestibles, de las cuales 7 están incluidas en nuestra colección de referencia: pangué (*G. tinctoria*), maqui (*A. chilensis*), chilco (*F. magellanica*), arrayán (*L. apiculata*), madi (*M. sativa*), maíz (*Z. mays*) y poroto común (*P. vulgaris*). Los dos taxa restantes son: ciperácea (Cyperaceae) y gramínea de la sub-familia Bambusoideae.

Como señalamos anteriormente, las poblaciones del sur de Chile consumieron distintas ciperáceas indeterminadas que se presentaban en contextos de humedal. Por otra parte, la evidencia de Bambusoideae, podría corresponder a alguna especie nativa de *Chusquea* sp.<sup>41</sup> (quila/colihue); al respecto, se registra el consumo de los brotes frescos, cocidos y asados de *Chusquea culeou* Desv., al igual que los brotes tiernos de *Ch. quila* Kunth., así como la utilización de su semilla en la preparación de harina (Pardo & Pizarro, 2013). Con respecto a su uso entre los mapuches, tenemos registros del siglo XX del consumo de renuevos de quilas, y del uso de *Ch. culeou* en la confección de tabiques

<sup>41</sup> El único género de esta sub-familia registrado en la isla.

divisorios en las rukas mapuches y otros utensilios (Guevara, 1913; Mösbach, 1992; Robles, 1910).

Además, en el registro fue posible individualizar escasos microfósiles de plantas leñosas (posiblemente dycot), tejido conductor vegetal proveniente posiblemente de la porción foliar de plantas (partes aéreas), así como algunos microfósiles de dicotiledóneas indeterminadas y una posible dicotiledónea herbácea.

*Distribución taxonómica de acuerdo a unidad temporal y sitio arqueológico.*

#### Unidad Temporal I (1000-1200 d.C.)

- Sitio P5-1:
  - Grano de maíz: almidón del grano del maíz (*Z. mays*) (Godoy, 2014) (Figura 31).
- Sitio P29-1:
  - Bambusoideae cf. *Chusquea* sp.: fitolitos de forma de cruz tipo “blocky Bambusoideae” (Piperno, 2006) (Figura 32).
  - Tejido conductor, posiblemente foliar (Figura 33).

#### Unidad Temporal II (1200-1400 d.C.)

- Sitio P5-1:
  - Aquenio de Cyperaceae: “cuerpo de aquenio de Cyperaceae” (Figura 34).
  - Hoja de maíz: fitolito de célula de cruz de hoja de maíz (*Z. mays*) Variante 1 “mirror image Maize” (Piperno, 2006) (Figura 35).
  - Probable fruto de pangué: esqueleto silíceo poliédrico del fruto de nalca (cf. *G. tinctoria*), asociado a un morfotipo globular psilado que también se presenta en la hoja de dicha especie (Figura 36).
  - Probable hoja arrayán: sílicofitolito de célula aislada de la epidermis de la hoja de arrayán (cf. *Luma apiculata*) (Figura 37).
  - Parte del tejido conductor, posiblemente foliar (Figura 38).

#### Unidad Temporal III (1400-1600 d.C.)

- Sitio P31-1:

Entre los niveles 11-14 (50-70 cm) destaca una mayor variedad del conjunto fitolítico, además de alta presencia de elementos quemados. Esto podría deberse a una mayor actividad antrópica.

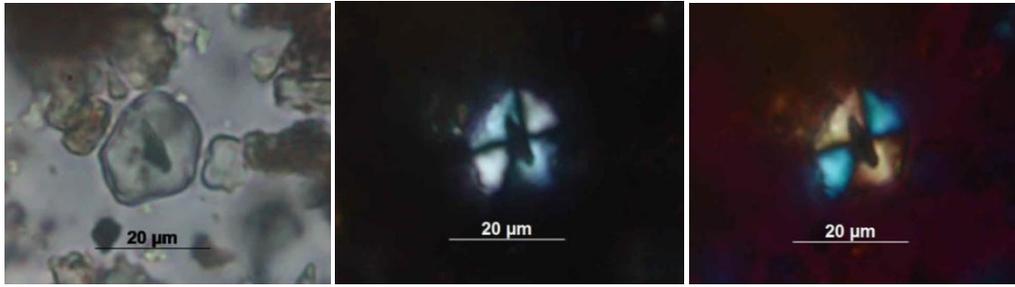
  - Probable hoja de madi: calcifitolito de forma orbicular similar a los encontrados en la hoja de madi (cf. *Madia sativa*) (Godoy, 2014) (Figura 39).
  - Probable tallo de maíz: esqueleto silíceo con células largas alargadas crenadas de Poaceae, probablemente originado en el tallo del maíz (cf. *Z. mays*) (Figura 40).

- Probable vaina de poroto: sílicofitolito de célula de pelo unciforme muy similar a las de la vaina del poroto común (cf. *Phaseolus vulgaris*) (Bozarth, 1990) (Figura 41).
- Probable fruto u hoja de pangue: pelo unicelular psilado observado en el fruto y hoja de nalca (cf. *Gunnera tinctoria*) (Figura 42).
- Dycot: esqueleto silíceo poliédrico liso de dycot, símil a esqueletos de sílice de la hoja de arrayán, pangue y tallo de boldo (Figura 43); fitolito de mesófilo de dycot (*sensu* Bozarth, 1992), aunque se encontró una estructura favosa sub-epidérmica bastante similar en nuestra muestra de hoja de maíz (Figura 44); esqueleto silíceo poliédrico liso de dycot, símil a esqueletos de sílice de la hoja de arrayán, pangue y tallo de boldo (Figura 45); esqueleto silíceo poliédrico de dycot (Figura 46); esqueleto silíceo de células sub-cuadrangulares con estomas alargados de Dicotiledónea (similar a *P. boldus*) (Figura 47).
- Dycot herbácea: esqueleto silíceo poliédrico observado en estructuras de dycot herbáceas como la hoja de *S. tuberosum* y semilla de *Madia sativa* (Figura 48).
- Planta leñosa posiblemente dycot: cuerpo alargado facetado de planta leñosa, principalmente dycot (Runge, 1999) (Figura 49).
- Parte de tejido conductor posiblemente foliar: nivel 7-8 (30-40 cm) M9n177; nivel 9-10 (40-50 cm) M10n79, M10n93, M10n167 y M10n194; nivel 11-12 (50-60 cm) M11n20, M11n92 y M11n130).

Lamentablemente, dos microfósiles de plantas alimenticias permanecen fuera de la contabilización, por estar en niveles sin adscripción temporal precisa. Éstos son un cuerpo oblongo posiblemente proveniente de la hoja del chilco (cf. *Fuchsia magellanica*) (Figura 50) y un fragmento silicificado de elemento conductor posiblemente proveniente del fruto del maqui (cf. *Aristotelia chilensis*) (Figura 51).

Observamos que el sitio que aporta más información desde el registro micro es el P31-1, evidenciando incluso en las muestras de UT-III una mayor variedad de microfósiles, junto con mayor evidencia de quemado tanto en los tejidos carbonizados como en sílicofitolitos. Esto difiere enormemente del registro del sitio P29-1, el cual aportó con escasos restos además de presentar pocos fitolitos identificados, sólo en UT-I.

Esto en cierta medida coincide con el registro carpológico, que muestra una gran variedad en el registro del sitio P31-1, especialmente en los últimos niveles. Sin embargo, difiere en cuanto a abundancia, ya que el sitio P5-1 es el que presentó mayor número de carporrestos.



**Figura 31.** Almidón de *Z. mays* (20,88 x 16,28 µm); P06.01.01, nivel 19 (90-95 cm), M19n205.



**Figura 32.** Fitolito de Poaceae – Bambusoideae (13,73 x 12,78 µm); P29.01.01, nivel 15-16 (70-80 cm), M17n74.



**Figura 33.** Tejido conducto posiblemente foliar; P29.01.01, nivel 7-8 (30-40 cm), M15n180.



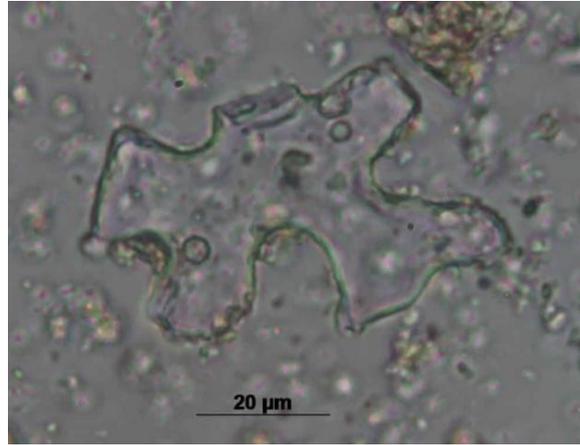
**Figura 34.** Fitolito de aquenio de Cyperaceae (17,46 x 11,88 µm); P06.01.01, nivel 12 (55-60 cm), M3n18.



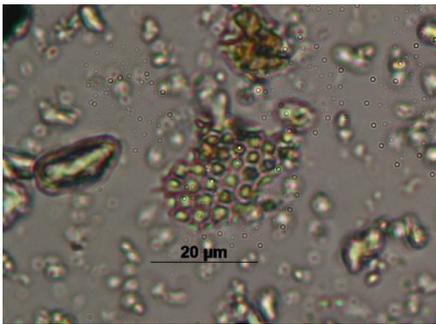
**Figura 35.** Fitolito de hoja de *Z. mays* (21,54 x 15,37 µm); P06.01.01, nivel 12 (55-60 cm), M3n67.



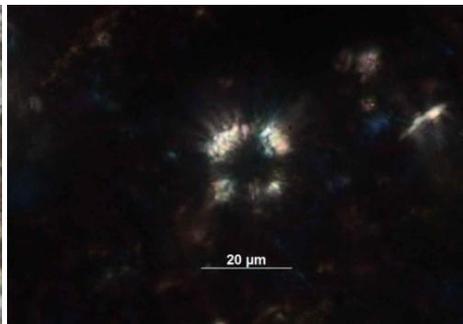
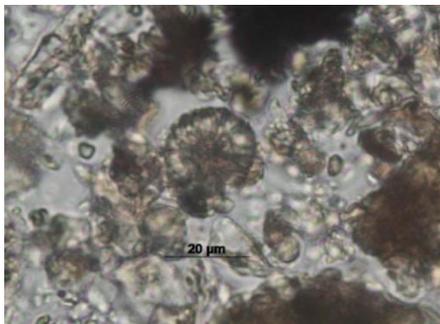
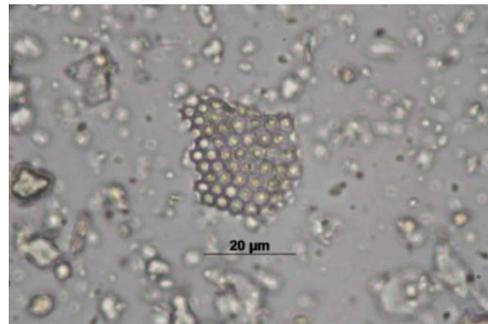
**Figura 36.** Esqueleto silíceo de cf. *G. tinctoria* (46,44 x 34,65 µm); P06.01.01, nivel 7 (30-55 cm), M2n194.



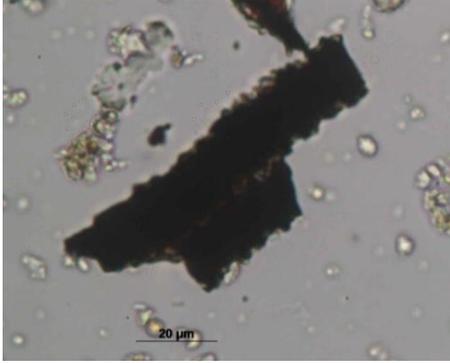
**Figura 37.** Fitolito de cf. *Luma apiculata* (63,8 x 41,22 µm); P06.01.01, nivel 15 (70-75 cm), M18n146.



**Figura 38.** Tejido conductor posiblemente foliar; P05.02.03, nivel 18 (85-90 cm), M22n198 y nivel 22 (105-110 cm), M7n215 (de izq. a der.).



**Figura 39.** Cristal de cf. *Madia sativa* (µm); P31.02.01, nivel 9-10 (40-50 cm), (M10n62).



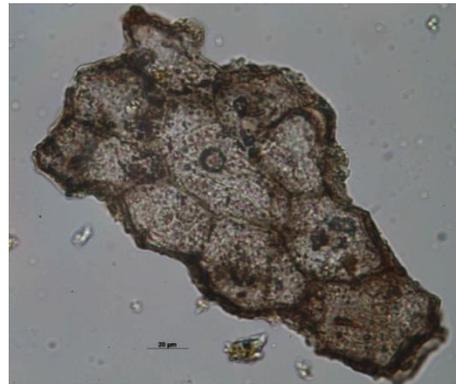
**Figura 40.** Esqueleto silíceo quemado de cf. *Zea mays* (86,48 x 32,43 µm); P31.02.01, nivel 11-12 (50-60 cm), M11n40.



**Figura 41.** Fitolito de cf. *Phaseolus vulgaris* (55,17 x 9,37 µm); P31.02.01, nivel 11-12 (50-60 cm), M11n93.



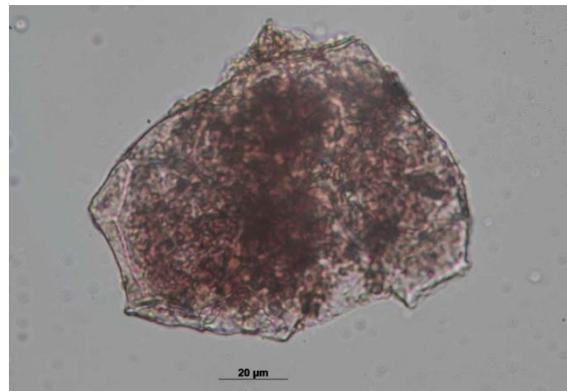
**Figura 42.** Fitolito de célula de pelo unicelular psilado de doble pared celular, cf. *G. tinctoria* (115,97 x 18,93 µm); P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm), M23n27.



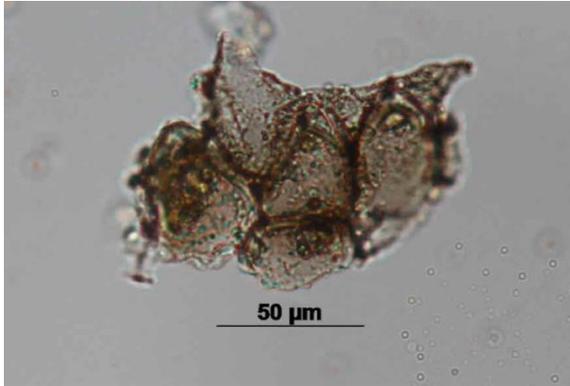
**Figura 43.** Esqueleto silíceo poliédrico liso de dicotiledónea (214,35 x 114,11 µm); P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm), M23n2.



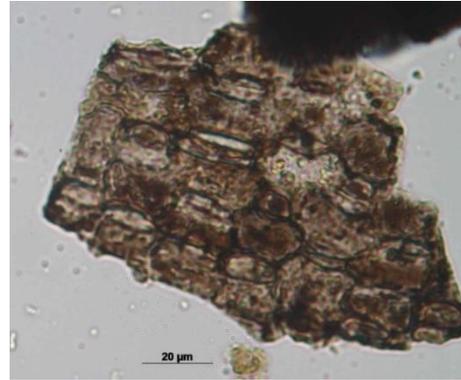
**Figura 44.** Fitolito de mesófilo de dycot (82,65 x 44,79 µm); P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm), M23n97.



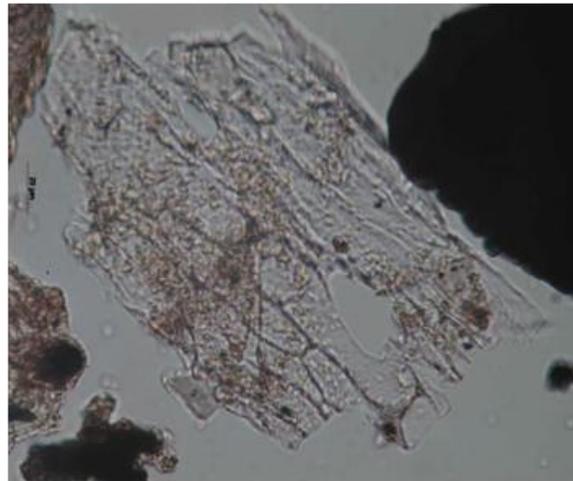
**Figura 45.** Esqueleto silíceo poliédrico liso de dicotiledónea (105,52 x 82,32 µm); P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm); M23n125.



**Figura 46.** Esqueleto poliédrico dycot (125,42 x 91,13 μm); P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm); M23n203.



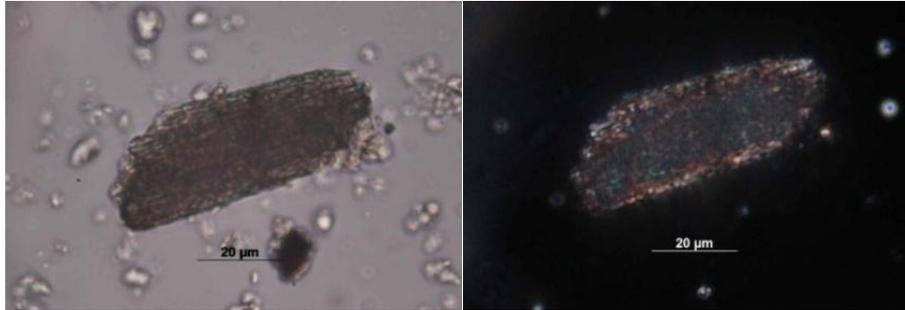
**Figura 47.** Esqueleto silíceo de dycot (122,6 x 82,93 μm). P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm), M23n206.



**Figura 48.** Esqueleto silíceo de dicotiledónea herbácea, observado en hoja de *Solanum tuberosum* y semilla de *Madia sativa* (203,86 x 118,75 μm); P31.02.01, nivel 13-14 (60-70 cm), M23n123.



**Figura 49.** Cuerpo alargado facetado de plantas leñosas; P31.02.01, nivel 1-2 (0-10 cm), M8n1 y M8n36 (de izq. a der.).



**Figura 50.** Microfósil de cf. *F. magellanica* (64,61 x 26,01 µm); P05.02.03, nivel 5 (20-25 cm), M6n188.



**Figura 51.** Fitolito de cf. *A. chilensis* (90,41 x 68,5 µm); P05.02.03 Nivel 22 (105-110 cm), M7n215

### III. Evaluación de la conformación y conservación del registro

Al enfrentarnos al registro arqueobotánico, a diferencia de otro tipo de registros (p.e. cerámico o lítico), nos tropezamos con la dificultad de la interpretación del carácter cultural de la conformación del registro. Por tanto, variables como la historia de uso del suelo, las condiciones de conservación, etc., nos ayudan a entender la conformación de este registro, así como las posibilidades de interpretación en cierta zona.

El área de emplazamiento de los sitios fue escenario de múltiples actividades antrópicas, al menos desde el siglo XI d.C. en adelante. En ella, se llevó a cabo actividades de habitación, cultivo, y crianza de animales domésticos. Según indican las crónicas, desde 1687 la isla permanece desierta hasta algún momento del siglo XIX (Quiroga, 1979 [1692]; Fitz-Roy, 1839). A mediados del siglo XIX, arriban algunos empresarios con el objetivo de explotar los recursos madereros y marinos de la isla, además de utilizarla para actividades agropecuarias (Quiroz & Zumaeta, 1997). A principios del siglo XX, Reiche reconoce en esta zona una profusa ocupación antrópica relacionada con la residencia y las actividades agropecuarias. Es con la llegada de la Caja de Colonización Agrícola, en 1929, que la isla se parcela, aumentando la población en el sector norte y potenciándose la actividad agrícola, hasta la década de los 1960. Más tarde, decae la actividad agropecuaria y las actividades económicas de la población se limitan en gran medida a la autosubsistencia.

Esta breve reseña nos revela que los contextos arqueológicos estuvieron sometidos a una intensa actividad antrópica desde su conformación hasta la actualidad, siendo la más importante de ellas (por lo invasiva) el laboreo agrícola. De las tecnologías agrícolas pasadas se sabe muy poco; entre las actividades de cultivo prehispánicas señaladas por Bullock (1958), el volteo de terrones debió causar la mayor disturbación. De todas formas, pensamos que una disturbación aún mayor se dio en tiempos históricos con el uso de la tecnología de arado por tracción animal (remoción de los primeros 20-30 cm del suelo).

Por otro lado, si tomamos en cuenta la pendiente de los sitios arqueológicos estudiados, es esperable que en el sitio P31-1 se diera una sedimentación más rápida, ya que se encuentra en la ladera de un cerro. Los otros sitios debieran presentar una sedimentación media por la baja pendiente del terreno.

#### **Microfósiles**

Algunos microfósiles de importancia arqueológica nos pueden informar sobre las condiciones de conservación del registro (algas, espongiarios y tejidos quemados). Se tomaron en cuenta los tejidos vegetales quemados, como indicador de actividad antrópica de preparación de alimentos, y espículas de espongiarios, diatomeas y crisofíceas, como indicadores de agua en el sitio. En algunos casos de estudio, la presencia de estos microorganismos se toma como evidencia de encharcamientos (p.e. contextos habitacionales de la pampa argentina, Colobig, 2014), o bien de regadío (p.e. campos de cultivo del NOA, Korstanje, 2005). Además, existe registro de la presencia de espongiarios adheridos a valvas de moluscos, lo que nos podría indicar la entrada de este alimento al sitio (esta posibilidad está poco estudiada, y no es muy útil ya que las conchas

son de los materiales que mejor se preservan). Nosotros compararemos las abundancias de éstos en los distintos niveles del registro, en orden a evaluar cambios entre niveles superficiales, culturales y estériles.

Los dos mayores *peaks* de microorganismos están representados en niveles basales de ambos pozos del sitio P5-1, y coinciden con la ausencia de tejido quemado (Tabla 13). Esto podría representar un mayor encharcamiento de los terrenos en momentos previos a la ocupación, lo que se vería refrendado por la baja pendiente que favorecería la permanencia de agua; cuestión que no debiera esperarse en un sitio que se está habitando. En el caso del sitio P31-1, vemos que los niveles de estos microorganismos no son relevantes, y además se comportan de manera irregular. Esta situación podría esperarse toda vez que este sitio tiene una pendiente mayor, y por tanto la potencialidad de retención de agua que tiene el terreno es menor. En el caso del sitio P29-1 es tan bajo el conteo que no nos entrega mucha información.

**Tabla 13.** Distribución de microfósiles de importancia en la conformación del registro arqueológico, ordenados según procedencia, con frecuencias absolutas (animal y protistas) y p/a (vegetal).

Sitio	Proveniencia de la muestra	Tejido quemado	espongiario	diatomea	crisofícea	Total
P5-1	P05.02.03 0-5 cm		10			10
	P05.02.03 20-25 cm	x	7	1		8
	P05.02.03 40-45 cm	x	14	1		15
	P05.02.03 65-70 cm	x	18			18
	P05.02.03 85-90 cm		17		1	18
	P05.02.03 105-110 cm		30	2		32
	P06.01.01 0-5 cm	x	7			7
	P06.01.01 30-35 cm	x	7			7
	P06.01.01 55-60 cm	x	10	2		12
	P06.01.01 70-75 cm	x	16	2	3	21
	P06.01.01 90-95 cm		14			14
P06.01.01 105-110 cm		27			27	
P29-1	P29.01.02 0-10 cm					
	P29.01.02 30-40 cm	x	1			1
	P29.01.02 50-60 cm	x	6	1	1	8
	P29.01.02 60-70 cm	x	1			1
	P29.01.02 70-80 cm	x				
P31-1	P31.02.01 30-40 cm	x	9			9
	P31.02.01 50-60 cm	x	7			7
	P31.02.01 60-70 cm	x	4			4
	P31.02.01 0-10 cm		9			9
	P31.02.01 40-50 cm	x	12			12
	P31.02.01 80-90 cm	x	7	5		12
	P31.02.01 90-100 cm	x	10			10
Total			243	14	5	262

De todas formas, consideramos que el conteo de microfósiles provenientes de microorganismos es muy bajo en comparación a los microfósiles provenientes de plantas, lo que no nos permite hablar de una gran presencia de agua en los sitios.

## Resultados pH

Sobre un total de 11 muestras de las columnas de flotación del presente estudio, las que fueron elegidas de acuerdo a la ubicación estratigráfica (de cada uno de los pozos se tomó muestras de los niveles superficiales, de los niveles culturales arqueológicos y de los niveles estériles de la base del pozo), los resultados arrojaron un pH neutro (6,25-7,46), indiferenciadamente en los niveles estériles y los niveles culturales (Anexo VI).

En conclusión, mientras estas condiciones no afectarían especialmente al registro arqueobotánico, debemos considerar que la alta humedad ambiental de la zona podría incidir en el aumento de la acción de los hongos que incidirían en la conservación de los microfósiles de naturaleza orgánica, al menos en los primeros momentos de depositación (Fierer & Jackson, 2006). Esto puede explicar, en parte, el bajo conteo de pólenes y almidones en el registro.

## Resultados muestras de control

Las muestras de control presentaron una escasa evidencia tanto de carbones como de microfósiles. En el caso de los carbones, su totalidad se trata de carbón de leña (Delgado com.pers. 2015), y no se encontraron carporrestos. En relación a los microfósiles, el conteo fue muy bajo, disminuyendo considerablemente a medida que aumenta la profundidad: Capa A (n=80), Capa B (n=8), Capa C (n=11), Capa D (n=2). El conjunto de fitolitos se compone de morfotipos alargados, rectangulares, oblongos, cuadrangulares, trapeziformes, de abanico y de conos truncados, en los cuales se pudieron identificar fitolitos de Poaceae (n=17) (principalmente la sub-familia Pooideae) y espículas de espongiarios (n=6) (5 en la Capa A y una en la Capa C). Salvo los morfotipos de gramíneas no se determinó la presencia de otras plantas en el registro.

Un bajo conteo de microfósiles y macrorrestos carbonizados de plantas en un espacio sin vestigios de actividad antrópica, es sugerente, ya que podría estar indicando que un alto conteo de fitolitos en los sitios arqueológicos se debe a causas antrópicas. Sin embargo, hay otros factores que pueden estar incidiendo en estos resultados.

De acuerdo a un análisis de la geomorfología del área donde se tomaron las muestras a partir de imágenes satelitales, el lugar podría corresponder a un campo dunar fósil, constituyendo un contexto específico de escasa vegetación en comparación al resto de la isla, lo que explicaría el bajo conteo de microfósiles en el registro (Anexo VII); o bien, en caso de que hubiese habido vegetación la conservación de los microfósiles no sería idónea, porque: 1) la escasez de microfósiles de naturaleza mineral podría deberse a que los depósitos visibles en la estratigrafía corresponden a depósitos en un contexto de relativamente escasa vegetación como podría ser el ambiente depositacional de tipo campo de dunas eólicas (Pye & Tsoar, 2009); 2) en relación a la escasez de microfósiles de naturaleza orgánica, serían escasos porque en arenas bien clasificadas su conservación es muy deficiente (Traverse, 2007).

Por otra parte, además de las muestras de control tomadas, se tomó una muestra de suelo del bosque del plano para la extracción múltiple de microfósiles, en esta misma parte de la isla. Al igual que en la columna control, el conteo de silicofitolitos fue muy bajo

(n= 4), presentándose además algunas fibras orgánicas (o almidones compuestos tipo fibra) y un grano de polen. Lo anterior, podría estar indicando una baja conservación de los fitolitos propios de la vegetación arbórea en el sedimento, o bien, que la profundidad (15-25 cm) a la que se tomó la muestra sería demasiado superficial aún para una mayor presencia de fitolitos (la formación del suelo del bosque supone una importante capa superficial de hojarasca y bajo ésta, de humus).

### Síntesis

- 1) El ambiente de conservación habría sido adecuado para la preservación del registro arqueobotánico (pH neutro, bajo encharcamiento).
- 2) Al parecer los niveles culturales no estuvieron sometidos a una alta afluencia de cuerpos de agua semi-permanentes o estacionales, así lo indica el número de microorganismos acuáticos en los niveles culturales (6%), y el alto conteo de microfósiles provenientes de gramíneas y otras plantas. No obstante, es probable que las condiciones de alta humedad ambiental de esta zona hayan intervenido en la preservación de microfósiles de carácter orgánico (acción de hongos).
- 3) Los sitios arqueológicos estuvieron expuestos a una gran disturbación mecánica durante muchos años, y que probablemente fue mayor desde el siglo XIX en adelante con la introducción del arado. Sin embargo, la alta fragmentación del registro carpológico, podría estar indicando una intensa actividad antrópica de más larga data.

Como evaluación final, pensamos que nuestros sitios son idóneos para la conservación de microfósiles, sin embargo, la búsqueda de restos de plantas aprovechadas, desde los sedimentos, puede resultar dificultosa, ya que la importante cobertura vegetal de la isla en particular, y del sur de Chile en general, debieran propiciar una importante producción de microfósiles provenientes de plantas, lo que nos llevaría a confundir la señal de las actividades de procesamiento de vegetales con la señal vegetal del paisaje o entorno de estos sitios. Ya se ha comprobado la importancia del estudio de microfósiles en los suelos de regiones más áridas, que han servido para la detección de áreas de cultivo (Korstanje, 2005), sin embargo, en nuestro caso vemos difícil la comprensión del registro por cuanto la señal vegetal del entorno es muy importante. Al respecto, una variable importante a considerar es la tafonomía que en el caso de los carporrestos es más clara porque se encuentran carbonizados; y que en el caso de los microfósiles es más dificultosa. Por ejemplo, los almidones presentan importantes estudios tafonómicos, sin embargo al ser tan delicados, distintas actividades antrópicas o procesos medioambientales pueden resultar en un mismo tipo de daño, lo que vuelve a la tafonomía una herramienta relevante a la hora de evaluar conjuntos de almidones en asociación a vasijas o instrumentos, y no especímenes aislados. Por otro lado, hacen falta mayores estudios de tafonomía de fitolitos, aunque es una variable muy difícil de considerar, ya que los fitolitos en general son muy resistentes a las condiciones adversas (p.e. sobreviven en buen estado a calcinado a 500°C, durante el *dry ashing*).

Como conclusión, pensamos que las mayores certezas en la interpretación del registro de microfósiles, con respecto a actividades de procesamiento de plantas, provienen de los

estudios de artefactos (p.e. Musaubach et al. 2015). El estudio de los sedimentos puede aportar más si consideramos rasgos particulares en los sitios, o evaluaciones acerca de cuestiones más generales como el uso del suelo y el entorno habitado.

#### IV. Integración de las líneas de evidencia: conjunto de taxa vegetales comestibles

Dentro del conjunto de taxa comestibles (n= 24), no se observan plantas introducidas, todos los taxa registrados son plantas nativas, es decir, presentes en el sur de Chile con anterioridad al contacto europeo (Tabla 7).

De estas plantas, se registraron tres cultígenos nativos, cuya dispersión hacia la zona sur se deba posiblemente a contactos con otras poblaciones, y cuya única posibilidad de ingreso a la isla es la vía humana: quinua (*Ch. quinoa*), maíz (*Z. mays*) y poroto común (*Ph. vulgaris*).

Dentro de las plantas nativas señaladas en las crónicas como cultivadas por las poblaciones del centro-sur, pero que hoy en día crecen de manera silvestre en la región, se observan dos: madi (*M. sativa*) y gramíneas del género *Bromus* (cf. *B. catharticus* “lanko”, *B. berterianus* “trüka”, *B. mango* “mango”). Cabe señalar que de estas plantas sólo se registran dos especies de *Bromus* en la isla (incluyendo *B. catharticus*); el madi y los otros posibles *Bromus* no están registrados aquí.

De las plantas silvestres observadas en el registro (n= 18), la mayoría son nativas y la única de carácter endémico<sup>42</sup> es el copihue. Asimismo, cinco de éstas no están registradas actualmente para la isla (*Rubus* cf. *geoides*, *Cryptocarya alba*, *Lapageria rosea*, cf. Anacardiaceae, cf. Cactaceae). De las registradas para la isla, de acuerdo a su hábitat, es posible situarlas en distintas formaciones vegetacionales:

- Bosque: boldo (*P. boldus*), arrayán (*L. apiculata*), murtila (*U. molinae*), quila/colihue (Bambusoideae cf. *Chusquea* sp.) y avellano (*G. avellana*).
- Bosque / matorral: maqui (*A. chilensis*) y quilo (*M. hastulata*).
- Humedal / costa: ciperáceas (Cyperaceae indeterminada, *Schoenoplectus* sp. y *Schoenoplectus* cf. *americanus*), tagua-tagua (*Sch. californicus*).
- Cursos de agua (transversal a distintas formaciones): pango (*G. tinctoria*).

De acuerdo a estos resultados, observamos que los grupos El Vergel de Isla Mocha aprovecharon para su consumo recursos provenientes de distintas partes de la isla. Sin embargo, cabe señalar que si bien la distribución moderna de ciertas especies no denota necesariamente su presencia durante los períodos Alfarero Tardío e Histórico Temprano, al menos la introducción de los cultígenos en la isla tuvo un origen antrópico. Lo anterior nos hace considerar la posibilidad de que otros especímenes silvestres, que no se encontraban en la isla pero cuyo uso alimenticio era conocido tradicionalmente, pudieron ser llevados desde el continente. En este sentido, sabemos por las crónicas que los

---

<sup>42</sup> Endémico (distribución únicamente en esa zona) con respecto a Chile, no a la isla.

isleños mantenían contactos y posiblemente lazos de parentesco con las poblaciones de Tirúa (Rosales, 1877 [1674]). Además, y como señalamos anteriormente, se conoce por la etnografía el trasplante de especímenes silvestres, no domesticados, a espacios cercanos a la vivienda, de modo de convertirlo en un recurso fácilmente accesible (Descola, 2012 [2005]).

### Comparación del conjunto de taxa de valor alimenticio (micro y macro) por unidad temporal

De acuerdo a la distribución de las plantas en las unidades temporales consideradas, y observadas en los sitios estudiados, vemos una riqueza taxonómica similar por fase: UT-I (1000-1200 d.C.) 14 taxa, UT-II (1200-1400 d.C.) 18 taxa y UT-III (1400-1600 d.C.) 17 taxa; aunque tiende a disminuir entre 1000-1200 d.C. Por otro lado, al evaluar la diversidad taxonómica de las fases, se observa una distribución recurrente, con una representación bastante igualitaria de los taxa dentro de cada una de las unidades temporales: UT-I ( $E_D = 0,88$ ), UT-II ( $E_D = 0,89$ ), UT-III ( $E_D = 0,90$ ).

**Tabla 14.** Distribución de taxa por Unidad Temporal, de acuerdo a Incidencia del registro micro y macro, y Ubicuidad de macro.

Taxon	Nombre vernacular	Incidencia								Ubicuidad		
		P05-1	P29-1	UT I	P05-1	P31-1	UT II	P31-1	UT III	UT I	UT II	UT III
<i>Chenopodium quinoa</i>	quinoa	x	x	x	x	x	x	x	x	73	100	100
<i>Chenopodium</i> sp.	quenopodiácea	x	x	x	x	x	x	x	x	60	87	100
<i>Zea mays</i>	maíz	●	x	x	●		x	●	x	40	74	86
<i>Phaseolus vulgaris</i>	poroto común	x	x	x			x	○	x	13	8.7	-
<i>Madia sativa</i>	madi, melosa				x		x	●	x	0	17	14
<i>Bromus</i> sp.			x	x	x		x	x	x	13	13	29
<i>Peumus boldus</i>	boldo				x		x			0	4.3	0
<i>Luma apiculata</i>	arrayán				●		x			0	4.3	0
<i>Ugni molinae</i>	murtilla	x	x	x			x	x	x	13	8.7	57
Poaceae cf. sub.fam. Bambusoideae	¿quila?		○	x						-	0	0
<i>Gevuina avellana</i>	avellano		x	x				x	x	6.7	0	29
<i>Aristolelia chilensis</i>	maqui		x	x	x		x	x	x	27	17	14
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	quilo, voqui negro					x	x	x	x	0	4.3	71
Cyperaceae	ciperácea		x	x	●	x	x	x	x	33	52	14
<i>Schoenoplectus californicus</i>	tagua-tagua				x		x			0	30	0
<i>Schoenoplectus</i> cf. <i>americanus</i>			x	x						6.7	0	0
Cyperaceae cf. <i>Schoenoplectus</i> sp.								x	x	0	0	14
<i>Potentilla chilensis</i>	frutilla silvestre		x	x	x	x	x	x	x	47	61	43
cf. <i>Gunnera tinctoria</i>	pangue				○		x	○	x	0	-	-
<i>Cryptocarya alba</i>	peumo	x		x				x	x	6.7	0	14
<i>Rubus</i> cf. <i>geoides</i>	frambuesa silvestre	x	x	x	x	x	x	x	x	80	78	14
cf. Anacardiaceae	anacardiácea				x		x			0	4.3	0
cf. Cactaceae	cactus				x		x			0	4.3	0
<i>Lapageria rosea</i>	copihue							x	x	0	0	14

x macro; ○ micro; ● ambos

Destacan 9 especies que se presentan desde el inicio hasta el fin de la ocupación: quinoa, maíz, *Bromus* sp., quenopodiácea, murtilla, maqui, frutilla silvestre, frambuesa silvestre y ciperáceas. En el caso de los porotos, si integramos todos los taxa afines registrados (*Ph.*

*vulgaris*, Fabaceae cf. *Ph. vulgaris*, *Phaseolus* sp.), podemos señalar su presencia en todas las fases<sup>43</sup> (Tabla 14).

Consideramos la Ubicuidad sin tomar en cuenta los microfósiles, ya que estos análisis no fueron realizados en todos los niveles considerados, y además el conteo fue tan bajo que creemos posible en esta parte utilizar sólo los resultados carpológicos. De esta manera, comparando la Ubicuidad de las plantas respecto de las Unidades Temporales, observamos que la mayor parte de los taxa presentes en todas las unidades, se presenta casi siempre con alta ubicuidad (sobre el 50%, es decir, más de la mitad de los niveles): quinua y quenopodiácea en todas las unidades, maíz y frambuesa en dos unidades, murta, ciperácea y frutilla en una unidad. Por otra parte, las plantas poroto, maqui y *Bromus*, presentan una baja ubicuidad en todas las fases (13-29%, aunque en el caso del poroto en UT-III no se pudo calcular ya que sólo se encontró en el registro micro).

Lo anterior nos indica, por una parte, que las poblaciones manejaron desde temprano el conocimiento de los mismos cultígenos, y por otra parte, debieron arribar con sus semillas a la isla<sup>44</sup>. En relación al uso de las plantas registradas, sabemos que varias de éstas pudieron ser utilizadas en la preparación de líquidos fermentados (maíz, murtila, maqui, frutilla, y posiblemente frambuesa); y en este sentido, recalamos que los carpos de casi todas estas especies (excepto las ciperáceas) fueron aprovechables en distintas preparaciones, no sólo como parte de caldos y guisos, sino más elaboradas también (chicha, harina, desecados).

Con respecto al resto de las plantas de menor distribución en las unidades temporales, se percibe que se aprovechó de principio a fin no sólo los taxa silvestres presentes en la isla, provenientes de distintas formaciones vegetacionales, sino también aquéllos que no están registrados en este territorio. Si pensamos que estas poblaciones arribaron desde el continente, podemos asegurar que manejaban el conocimiento tradicional del uso de estas distintas especies silvestres que se encontraban igualmente al otro lado del mar, y que probablemente no les fue dificultoso aplicarlo en este nuevo espacio habitado.

De las plantas que no se presentan en todas las unidades temporales: madi, boldo, arrayán, quila/colihue, avellano, quilo, tagua, pangue, peumo, copihue, anacardiácea, cactácea, y otras ciperáceas (*S. americanus* y cf. *Schoenoplectus*), destaca el madi como posiblemente cultivada (que junto con el quilo y el pangue, está representada a partir de UT-II ca. 1200 d.C.); las otras plantas son todas silvestres (de recolección). Comparando la ubicuidad de estas plantas en el registro carpológico, observamos que presentan una ubicuidad muy baja por unidad temporal (<15%), con excepción del quilo, que si bien aparece con una ubicuidad baja durante UT-II (4,3%), sube bastante en UT-III (71%); y del avellano, que en UT-I se presenta bajo (6,7%), desaparece en UT-II y re-aparece en

---

<sup>43</sup> Para el tratamiento estadístico de los datos fueron agrupados todos como poroto común (*Ph. vulgaris*).

<sup>44</sup> Hasta el momento no se ha podido verificar la utilización de cultígenos en tiempos previos, pero esta posibilidad no puede ser descartada dados los escasos estudios arqueobotánicos para contextos más tempranos en la isla y el resto de la zona centro-sur.

UT-III con una ubicuidad más significativa (29%). En el caso del pangue y quila/colihue, encontrados sólo en el registro micro no presentan una incidencia importante, lo que podría deberse a que hubo pocos niveles analizados por esta técnica. En relación al uso de las plantas silvestres registradas con menor frecuencia, es posible que el consumo de muchas de ellas no supusiera una preparación previa para ser consumidas, lo que puede explicar su baja incidencia en el registro.

Con respecto a los cambios observados en relación a la ubicuidad, podemos decir que el uso del maíz parece incrementarse con el paso del tiempo, así como la murta y el quilo cuyo uso estaría aumentando considerablemente a partir de UT-III (1400-1600 d.C.), en detrimento de la frambuesa silvestre, cuya alta ubicuidad baja drásticamente.

En resumen, después de describir la muestra de forma cualitativa, ayudándonos con la estadística descriptiva, observamos que la mayor parte de las transformaciones se basan en la representación excluyente de plantas de muy baja incidencia en el registro, lo que no nos permite discernir claramente si su aparición responde más al azar que a un comportamiento regular. Por otro lado, observamos que todas las fases coinciden en un núcleo de plantas que se encuentra constantemente en el registro. Por tanto, no observamos muchos cambios relevantes entre estas unidades temporales, más que la aparición de madi, pangue y quilo desde 1200 d.C. en adelante, y ciertos cambios en la ubicuidad en algunas taxa a lo largo del tiempo. Al considerar la última unidad temporal que incluye el período alfarero más tardío y el primer momento tras el contacto europeo, en el sitio P31-1, fue posible observar algunas diferencias sutiles respecto de las fases anteriores, dadas principalmente por el aumento del maíz, murta y quilo, de los cuales el último sólo se presenta en este sitio.

Con esto, vemos que la homogeneidad del registro arqueobotánico no permite sostener una sub-diferenciación crono-estratigráfica importante a lo largo de este gran período de tiempo. Pero entonces, nos surgen dos dudas que buscaremos responder con la estadística multivariada:

- 1) ¿Es posible distinguir más claramente las diferencias que parecen ser subsumidas por la homogeneidad del registro?
- 2) ¿Estamos agrupando correctamente estos niveles que en primera instancia se diferencian por los fechados absolutos?

### **Análisis de Correspondencia**

Para contestar a las dos preguntas planteadas se utilizó el análisis de correspondencia (Anexo VIII), excluyendo los taxa de muy baja representación en el registro.

El primer análisis fue llevado a cabo para evaluar la factibilidad de comparar el conjunto según unidades temporales. Para este fin, en primera instancia se decidió tomar las unidades temporales en el registro sin considerar distribución espacial (es decir, sin diferenciar por sitio), dado que las columnas recuperadas provienen de una o dos áreas de cada sitio arqueológico (las más densas), lo que podría estar incidiendo en la representación arqueológica de las prácticas de procesamiento y consumo de alimentos,

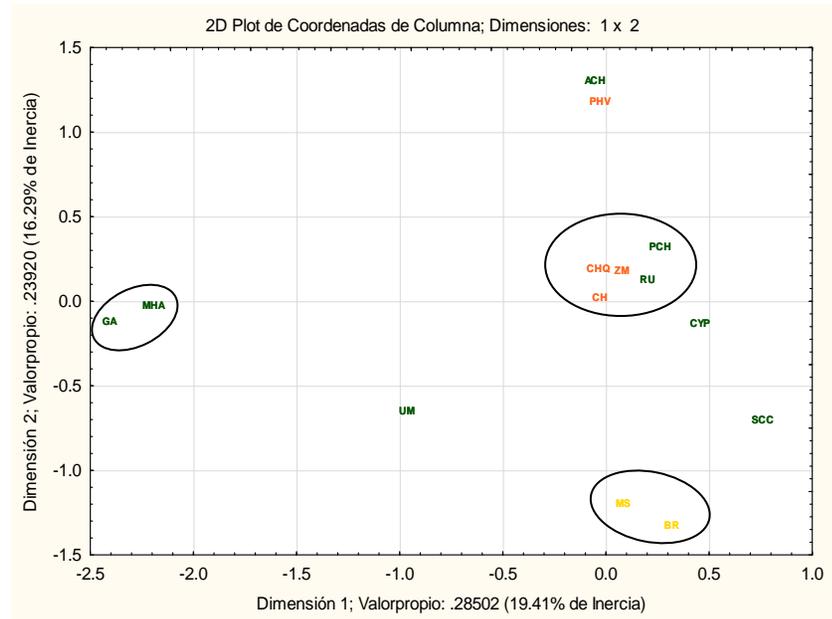
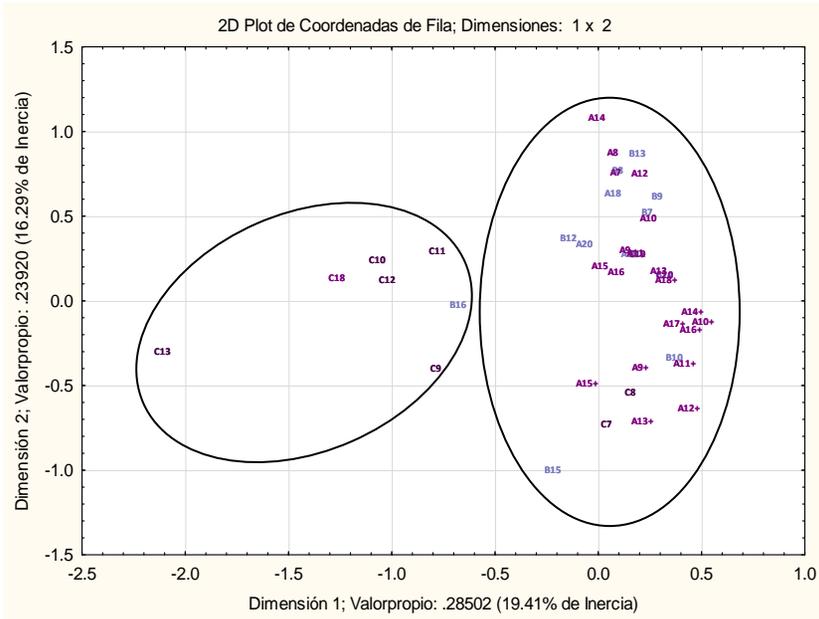
y por otra parte, la ocurrencia de sólo una o dos unidades temporales en cada sitio arqueológico (en este sentido, se entiende que los diferentes sitios por unidad temporal entregarían información complementaria).

Entonces, al realizar el análisis de correspondencia observamos que al comparar la asociación entre las tres unidades temporales (*sección a* del anexo), su distanciamiento espacial es muy bajo (es decir, son poco diferenciables), observando un grupo de taxa homogeneizantes del conjunto: quinua, quenopodiácea, maíz, poroto, bromus, murta, maqui, ciperácea, frutilla y frambuesa (los mismos que habían destacado antes). Por otro lado, respecto de la distribución taxonómica por niveles (*sección b* del anexo), verificamos que la mayoría de los niveles tiende a agruparse, mientras que algunos provenientes de UT-III se escapan del resto, principalmente a causa de los taxa avellano, quilo y murta (Figura 52).

Dados estos resultados, se decidió evaluar los cambios y similitudes en la distribución de taxa de acuerdo a conjuntos que consideraran cada unidad temporal según su distribución espacial (integrando la variable sitio) (*sección c* del anexo). El análisis mostró que la distribución del conjunto nos indica que la diferenciación temporal funciona mejor en el registro de P5-1, mientras que en el registro de P31-1 hay una mayor asociación de orden espacial.

En síntesis, mediante el análisis de correspondencia evaluamos las asociaciones de estas unidades temporales en base a la distribución de taxa, excluyendo aquéllos de baja incidencia en el registro. En primer lugar, se corrobora la asociación de un grupo de plantas común a todo el conjunto, a lo largo de todo el registro. En segundo lugar, la comparación entre unidades temporales nos indicó una separación de éstas, explicada en gran parte por la distancia generada por plantas con escaso número de restos y dispar distribución temporal. Estas dos consideraciones surgidas del análisis exploratorio de los datos apoyan nuestras primeras observaciones. En tercer lugar, constatamos que las diferencias observadas parecieran depender más de los sitios (variable espacial) que de las unidades temporales. En cuarto lugar y final, la comparación de los niveles nos mostró una agrupación de la gran mayoría de éstos, y a su vez, el distanciamiento de los niveles de UT-III, dado por la presencia de quilo (ubq=71%), avellano (ubq=29%) y murta (ubq=57%). Esta última consideración nos muestra que en relación a la diferenciación temporal, tendería a darse una separación entre los conjuntos antes de 1400 d.C. y posterior a 1400 d.C., lo que pudo apreciarse cualitativamente.

**Figura 52.** Diagrama a partir de Tabla de Entrada (Nivel x Taxa): 43 x 14 (2D).



## DISCUSION

### Capítulo VIII

#### **El aprovechamiento de plantas alimenticias de las poblaciones El Vergel en Isla Mocha, sus avatares durante siete siglos de historia (y frente a la llegada del español)**

##### I. DE LA COMPARACIÓN DE LAS LÍNEAS DE EVIDENCIA ARQUEOBOTÁNICA: CARPOLOGÍA Y MICRORRESTOS.

Los registros del período Alfarero Tardío en Isla Mocha entregaron una importante evidencia arqueobotánica, siendo la carpología la que nos entregó mayores resultados con respecto a nuestra problemática.

Como se expuso en los antecedentes, sabíamos que el registro carpológico presentaba deficiencias a la hora de la interpretación, ya que representa sólo una parte de la planta, el fruto, tendiendo a encontrarse una mayor cantidad de carporrestos de plantas en que éste órgano fue aprovechado. Lo anterior es coherente con nuestro registro, donde la mayor parte de los carpos encontrados proviene de plantas alimenticias, a diferencia del registro antracológico<sup>45</sup>. Por otro lado, la carbonización ocasional de éstos y la nula preservación de otros macro-restos orgánicos en estos contextos, da un carácter reducido a este tipo de evidencia<sup>46</sup>. Por tanto, se pensaba que los microfósiles nos entregarían mayor información correspondiente a la presencia de nuevas plantas y/o del procesamiento vegetal en el contexto doméstico, dada la posibilidad que otorga el registro de microfósiles en la distinción entre diferentes órganos de la planta.

Sin embargo, la búsqueda de microrrestos de plantas alimenticias en los sedimentos de estas áreas se volvió una tarea bastante difícil. Si bien, en la mayor parte de las muestras la información de los fitolitos fue abundante, sólo en contadas ocasiones se pudo observar fitolitos diagnósticos de las plantas que buscábamos. En este sentido, mientras que la

---

<sup>45</sup> La evidencia de carbones vegetales de los sitio P31-1 y P5-1, nos da una idea de la selección de recursos madereros. Se observa un predominio de taxa arbóreas por sobre arbustivas y trepadoras, destacando la marcada diferencia en la selección de especies con respecto al registro carpológico, presentándose más recurrentemente especies con mayor variedad de usos: mirtáceas (probable luma, arrayán y/o murta), chilco (*F. magellanica*), boldo (*P. boldus*), olivillo (*A. punctatum*), matico (*B. globosa*), laurel (*Laurelia* sp.) y zarzaparrilla (*Ribes* sp.) (Delgado com.pers. 2015).

<sup>46</sup> Además, se debe tener en cuenta la dificultad en la comparación de las frecuencias absolutas o incluso de la incidencia entre los diferentes taxa. En nuestra experiencia con la colección de referencia, observamos la dificultosa carbonización de las semillas oleaginosas (zapallo, avellana) que fueron imposibles de calcinar. Esto contrasta con granos almidonosos como la quinua o el maíz, que al ser inflados (*popped*) se posibilita su preservación en el registro carpológico.

mayoría de los sílicofitolitos arqueológicos no fue de carácter diagnóstico, la ubicuidad de los fitolitos de gramíneas hizo de esta familia la más representada en nuestras muestras<sup>47</sup>. Esta baja resolución del registro de fitolitos en la capacidad de determinación taxonómica de cierta planta en el registro de microfósiles, puede relacionarse con tres tópicos de acuerdo a nuestra experiencia en la elaboración de la colección de referencia: la caracterización de los microfósiles de una planta, la caracterización de la diagnosticidad de este conjunto y su preservación en el suelo.

Si bien en arqueología estamos habituados a trabajar con muestras escasas y mermadas, en botánica los números de muestras son más estrictos. Es así como el primer tópico mencionado se relaciona a una correcta caracterización de los microfósiles de una planta, la que supondría muestrear varios especímenes de un mismo taxón. En nuestro caso, y como el objetivo de nuestra colección de referencia de microfósiles fue evaluar en primera instancia la producción de fitolitos de plantas que no estaban publicadas, privilegiando variedad de especies más que unas pocas especies en particular, el muestreo de varios especímenes por planta hubiese sido imposible, principalmente por razones de tiempo. Y en este sentido, ponemos como ejemplo el caso del peumo, del que conseguimos dos muestras diferentes: al muestrear las hojas de ambos especímenes, notamos que mientras uno presentaba una producción abundante y variada de fitolitos, el otro no.

Siguiendo el segundo tópico, de la caracterización de la diagnosticidad del conjunto de microfósiles de una planta, vemos que aquí no sólo hace falta el muestreo de varios especímenes de un mismo taxón, sino integrarlo con estudios de plantas similares (ya sea misma familia o género) en una misma región. El tercer tópico es el más problemático a mi parecer, ya que realizar estudios de la conservación de tales morfotipos en el suelo requiere aún más dedicación. En el caso de los investigadores Iriarte y Paz (2009), mediante el estudio de los suelos de un humedal donde predominaban especies de ciperáceas altamente productoras del morfotipo cónico, diagnóstico de este tipo de plantas, descubrieron que éste no se conservaba en el suelo.

Independiente de lo anterior, vemos que la colección de referencia aquí presentada nos entrega una fotografía de las plantas/órganos productoras de fitolitos o almidones, ayudándonos a dirigir nuestras futuras investigaciones a las plantas que presentaron mayores potencialidades en cuanto producción de fitolitos como: *G. tinctoria*, *L. apiculata*, *B. berterianus*, *B. catharticus*, *M. sativa*.

Otro aspecto que surge de la comparación de ambos registros, es la dificultad que se nos presentó a la hora de integrar y sistematizar los datos de ambos; si ya mencionamos la imposibilidad de comparación de las frecuencias absolutas de carpos de distintos taxa, más infructuosa es la contabilización de fitolitos en términos de "número mínimo de

---

<sup>47</sup> Considerando nuestro registro, por un lado, se presentaron fitolitos no diagnósticos o redundantes (ya que se observan en distintas especies); y por otro lado, se presentaron algunos fitolitos potencialmente diagnósticos, pero que dada la ausencia de un parangón en nuestra colección de referencia, no se pudo llegar a una determinación taxonómica de éstos.

especie”, ya que la producción de fitolitos por taxa y órgano, en términos absolutos, es indefinido e inabarcable.

Por otra parte, mientras en el registro carpológico predominaron las taxa de valor alimenticio, no puede decirse lo mismo del registro de fitolitos. Lo anterior debido a que los carpos debieron carbonizarse para ser preservados, no así los fitolitos. Y por tanto, es más probable que estos carpos carbonizados provengan de actividades de elaboración y consumo de alimentos.

Finalmente, la evidencia negativa de ciertas plantas en ambos registros (tales como papa, zapallo, ají) nos lleva a hacernos las preguntas: ¿de la ausencia en el registro arqueológico se deriva necesariamente una ausencia de las prácticas culturales antiguas? Y si no es así, ¿por qué no se preservan? ¿Dónde debemos dirigir nuestros estudios? Como primera conclusión, creemos que en futuros estudios los esfuerzos en la búsqueda de taxa utilizadas por el ser humano se deberán concentrar en artefactos, de donde es más fácil delimitar un conjunto de microfósiles por asociación (a una vasija, a un cuchillo, por ejemplo), y en el caso del suelo, atenemos al muestreo en sectores que resalten del resto (p.e. rasgos). En el suelo, es difícil determinar el carácter antrópico de la micro-evidencia de plantas, ya que gran parte de la señal puede provenir del entorno. Lamentablemente, nuestras muestras de control no fueron las más idóneas para discutir la conformación del registro, y aunque no aplicamos esta herramienta, creemos que la consideración de los daños tafonómicos es dificultosa en este tipo de muestras, pues en el caso de los almidones, los mismos daños pueden haberse dado por múltiples factores, y en el caso de los fitolitos, sus alteraciones son bastante más difíciles de pesquisar.

## II. DE LA OCURRENCIA DE PLANTAS ALIMENTICIAS EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO A PARTIR DE LA EVIDENCIA ARQUEOBOTÁNICA

Gracias a los análisis complementarios de macro y microrrestos fue posible determinar de forma exitosa la ocurrencia de plantas alimenticias en los sitios estudiados. Asimismo, gran parte de las plantas consideradas en nuestra colección de referencia fue hallada en el registro arqueobotánico, aunque hay cinco plantas que no se encontraron (ver más adelante).

Ateniéndonos a las ubicuidades de las plantas encontradas, descubrimos que las taxa con mayor ubicuidad son plantas que pudieron ser almacenadas y procesadas con mayor intensidad en distintas preparaciones, asimismo varias de estas plantas pudieron ser utilizadas para preparar bebidas fermentadas<sup>48</sup>. Es el caso de la quinua, el maíz, la quenopodiácea, la frambuesa silvestre, la frutilla silvestre y la murta. De las ciperáceas

---

<sup>48</sup> Los análisis de microrresiduos adheridos (principalmente almidones) sobre fragmentería cerámica en el sitio P5-1, corrobora la evidencia de taxa alimenticias asociadas a estas vasijas (maíz, poroto común, maqui y frutilla silvestre), junto a la presencia incidental de palqui (*C. palqui*), considerada planta mágica de reconocido uso medicinal. De acuerdo al análisis de los daños en almidones en asociación a las categorías morfofuncionales de vasijas, destaca un mayor porcentaje de fermentación (maqui y maíz) en jarros y ollas (Godoy com.pers. 2015).

indeterminadas podemos señalar que la presencia del carpo podría ser incidental por el acarreo de los órganos comestibles de esta planta (brotes, raíces), o bien por el uso de sus fibras como materia prima para la confección de artefactos. Lamentablemente, en el registro de fitolitos no fue posible hallar evidencia de la presencia de otros órganos de esta planta en el contexto arqueológico.

En el conjunto de plantas presentes en todas las unidades temporales, contamos con cultígenos conocidos (maíz, poroto, quinua), otro posible cultígeno (quenopodiácea), plantas que según las crónicas habrían sido cultivadas (*bromus*) y algunas plantas de recolección (frambuesa, murta, frutilla, maqui).

Como bien señalamos anteriormente, planteamos que estas poblaciones manejaban su propio kit de simientes cultivadas, el que sería producto de largos años de tradición familiar, así como de *trafkintus* o intercambios de semilla con otros grupos familiares. Al respecto, si bien pensamos que la ocupación El Vergel de la isla alcanzó un desarrollo propio y en alguna medida independiente del resto de la población de tradición El Vergel que habitara el continente u otras islas (considerando los alrededor de 34 km de mar que la separan del territorio más cercano), por relatos históricos se conoce su permanente conexión con el continente. El P. Alonso del Pozo de la Misión de Arauco durante el siglo XVII, señala regulares visitas de los mochanos a los vecinos tiruanos en precarias embarcaciones (Rosales, 1991); ocasiones en que, además de reforzar lazos, se consolidaría la circulación de saberes y otros ítems.

En relación a las simientes presentes en nuestro registro, aportamos con algunas observaciones. En el caso de la *quinua*, en nuestros especímenes se observaron dos rangos de tamaño - mediano y grande -, cuyo calibre los asocia a los especímenes actuales en regiones costeras, "ecotipo costero"; a este respecto, en los últimos años se ha planteado la posibilidad de una entrada ancestral de la quinua al sur de Chile, y la hipótesis de una doble domesticación de las quinuas, en Los Andes por un lado, y en las tierras bajas de Chile, por otro (Alfonso & Bazile, 2009; Fuentes et al., 2009; Tagle & Planella, 2002). Considerando la posibilidad de un desarrollo local del cultivo de la quinua, se abren mayores probabilidades de desarrollo del ya mencionado cultivo de otras especies de este género (*Chenopodium* sp.). En el caso del *maíz*, lo más probable es que se haya obtenido de otras poblaciones; en nuestro registro es posible distinguir mayormente dos tipos de grano que pudieran atribuirse a distintas variedades: uno de cúpula globular (similar al tipo *curahua*, Silva com.pers.), y otro de cúpula trunca y más ancha. En el caso del poroto, es la única de estas plantas que aparece con ubicuidad baja (<15), lo que se ha relacionado a los problemas de conservación de su semilla; si bien dentro de la muestra contamos con especímenes de *Phaseolus vulgaris* y de *Phaseolus* sp., no se puede descartar que los segundos sean de la especie de los primeros, así que por el momento no es posible especular entorno a posibles especies o variedades diferentes de poroto.

En los antecedentes señalamos la recurrente referencia al cultivo de especímenes de *Bromus* L. y *madi* por las poblaciones locales, el que no necesariamente habría llegado a

modificarlos genéticamente, razón por la cual crecerían de manera silvestre hoy en día<sup>49</sup>; en términos de Hastorf (1998), una actividad hortícola. Por otro lado, en consideración de la recurrencia de la frutilla silvestre en el registro, surgieron nuevas ideas de la relectura de las fuentes históricas. Durante su estadía en Cañete, en los primeros años del intento de colonización del sur del Biobío, Hurtado de Mendoza describe que los indígenas de la zona recolectaban la frutilla en el monte, siendo muy preciada para la elaboración de chicha (Hurtado de Mendoza, 1846 [1558]), importancia a la que también refiere Núñez de Pineda y Bascuñán (1863 [1673]). Asimismo, González de Nájera aduce indirectamente el cultivo de esta planta: “Nace esta fruta de una humilde yerbezuela que se planta para muchos años, a cuyas posesiones llaman los nuestros frutillares” (González de Nájera, 1889 [1614], p. 19). Más adelante, el padre franciscano Miguel de Ascasubi en su revisión de las misiones de Chile (1789), menciona el cultivo de esta planta dentro de la misión de N.P. San Francisco de Arauco (Ascasubi, 1846 [1798]). Esto nos lleva a pensar en la posibilidad de cultivo de la frutilla, quizás prehispánico, quizás forzado por el asedio español.

Existen, por otra parte, plantas que no fueron registradas y que hubiéramos esperado encontrar. En primer lugar, tres cultígenos nativos que a pesar de ser mencionados por cronistas son esquivos en la evidencia arqueológica. Es el caso del ají (*C. annuum*), la papa (*S. tuberosum*) y el zapallo (*Cucurbita* sp.). Si bien, nuestra hipótesis en un primer momento fue que la ausencia de estas plantas se debía a problemas de representatividad propias del registro carpológico, su búsqueda en el registro de microfósiles fue igualmente infructuosa. En el caso del ají, la revisión de los fitolitos del fruto determinó una producción rara y no-diagnóstica, aunque estudios de sus almidones nos informan de la presencia de almidones característicos (Korstanje & Babot, 2007). Sin embargo, no fueron observados dentro del escaso registro de almidones arqueológicos (n= 7). Por otro lado, en el caso de la papa, su planta tampoco presentó fitolitos diagnósticos, y los granos de almidón característicos y muy ubicuos de su tubérculo, tampoco se encontraron en el registro. Finalmente, en el caso del zapallo, y considerando los importantes trabajos acerca de los fitolitos diagnósticos de las cucurbitáceas (no observados en nuestra colección de referencia), tampoco se dio con ellos en el registro.

Dicho lo anterior, es muy probable que la ausencia de almidones de papa en el registro se deba mayormente a un problema de conservación, dado que la muestra de almidones arqueológicos no es representativa. Por tanto, de este resultado no puede concluirse la ausencia de este recurso en las poblaciones prehispánicas El Vergel, considerando además las múltiples referencias de esta planta en las poblaciones americanas y en específico en el sur de Chile. En este sentido, se ha diferenciado dos grupos principales de *Solanum tuberosum* L., que a pesar de su similitud morfológica pudieran provenir de

---

<sup>49</sup> Si bien la existencia/extinción del *B. mango* es una cuestión que aún no está clara, Matthei ha postulado que su posible extinción se deba al desuso de esta planta cuyo cultivo podría haber llegado a modificar su capacidad de desarrollo silvestre (Matthei, 1986). Por otra parte, Gay refiere al cultivo de *M. sativa* en Europa hacia el siglo XIX, y una desestimación de ésta por los campesinos chilenos en la misma época (Gay, 1849).

desarrollos de domesticación distintos: el grupo “Andigenum” y el grupo “Chilotatum”, este último presente en las tierras bajas de Chile centro-sur (Spooner et al., 2012). Algunos de los mitos que ronda a este alimento es que Francis Drake la habría llevado por primera vez a Inglaterra desde el sur de Chile; y en efecto, son claras las referencias a papas y raíces comestibles que hacen las primeras expediciones de Pastene (1550), Drake (1578) y Van Noort (1600) para la Mocha (Bibar, 1966 [1558]; Flether, 1854 [1578]; Van Meurs, 1993). Asimismo, es mencionado por Valdivia en su descripción de la Nueva España dirigida al rey en 1551 y por Mariño de Lovera en la primera incursión al área de Valdivia (Mariño de Lovera, 1865 [1595]; Valdivia, 1846 [1551]).

Por otra parte, refiriéndonos al ají y al zapallo, debemos considerar que sus partes comestibles son fruto y semilla, los que pudieran ser más susceptibles a la destrucción por combustión y/o mecánica (una vez carbonizadas), a causa de sus dimensiones. Sin embargo, dada la ubicuidad de su hallazgo en otras latitudes, también se debe considerar la posibilidad de que su entrada a estas regiones meridionales haya sido posterior al contacto hispano, aunque no olvidamos el posible hallazgo de cucurbitáceas en la región de Angol y el único hallazgo de un fitolito en Purén/Lumaco (Iriarte, 2014; Navarro & Aldunate, 2002).

Continuando con la evidencia negativa, nos referimos en segundo lugar, a las dos especies foráneas consideradas en la colección de referencia, el trigo y la cebada, que a pesar de su mención en los relatos del siglo XVII para la isla no aparecieron en el registro.

El padre jesuita Diego de Rosales<sup>50</sup> en su Historia General, refiere dos datos interesantes: por una parte, aduce que los “indios infieles” de la Mocha “jamás han tenido guerra con los Españoles, ni les han servido, ni ocupándose en tarea alguna de trabajo, e industria personal, que siempre han estado en su isla sin españoles”; y por otro lado, que de acuerdo a sus prácticas “cogen copiosamente maíz, i legumbres; y trigo y zebada con moderación; porque siembran poco de eso, que es lo que más estiman es el maíz, para chicha. Que si pusieran cuidado en sembrar trigo, fueran prodigiosas las cosechas” (Rosales, 1877 [1674], pp. 288-291). La única mención de cereales foráneos en la isla por testigos directos, viene de la mano de la primera expedición de George Davis (1686), en cuyo relato se observa que la isla “produce Maiz and other Wheat [trigo], Barly [cebada], with variety of fruits” (Wafer, 1903, p. 180).

De estos relatos, se desprende que: 1) los indígenas de la isla habrían cultivado trigo y cebada; pero a pesar de cultivarlos 2) no tenían especial aprecio por los cereales foráneos; y 3) la relación con los españoles era escasa. A diferencia del caso de las plantas, todos los navegantes que registraron su paso por la Mocha (desde Drake en adelante) mencionan la presencia en la isla de ovejas castellanas junto a ovejas de la tierra en la isla, al igual que los continuos intercambios de enseres indígenas y europeos.

Sin embargo, en la Mocha hasta el momento no ha sido posible pesquisar este tipo de contacto, más que las fechas entregadas en el sitio P31-1 que sitúan la ocupación desde el Alfarero Tardío hasta entrado el siglo XVII (1046-1626 d.C.) (Campbell, 2011). La

---

<sup>50</sup> Quien parece no haber visitado la Mocha, pero sí la Santa María.

ausencia de evidencia arqueológica del contacto contrasta con las evidencias hispánicas que hay en la Isla Santa María, donde además de fragmentos cerámicos de adscripción colonial-hispana, se hallaron bienes hispanos retomados en un contexto propiamente indígena (Massone et al., 2002).

### III. DE LA EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS Y CONTINUIDADES EN EL APROVECHAMIENTO DE PLANTAS ALIMENTICIAS ENTRE LOS SIGLOS XI y XVII.

Como señalamos en el capítulo anterior, al comparar el conjunto de taxa tomando en cuenta la temporalidad, se pudo observar un núcleo de plantas que aparece a lo largo de todo el registro. En este sentido, observamos que el conjunto quinua-maíz-poroto acompañó a El Vergel desde sus inicios, lo que es un indicativo de que estas poblaciones (o las precedentes) arribaron a la isla con su kit de cultivos. Por otro lado, las plantas silvestres frutilla y frambuesa se presentan en todo el registro pero con una ubicuidad cambiante. En el caso de la frutilla silvestre, se presenta con una ubicuidad media en los dos extremos, mientras que en UT-II observa una más significativa representación. En el caso de la frambuesa silvestre, al principio muestra una alta ubicuidad que disminuye notoriamente en UT-III. Otras especies que conviene destacar son el maqui que se presenta con ubicuidades media a baja en el registro, y cuya oscilación no responde a variables temporales distinguibles; y la murta, que parte con una ubicuidad baja pero aumenta a relativamente alta hacia el último período.

Por otro lado, el *Bromus* y el madi nunca alcanzan una ubicuidad significativa. En el caso de *Bromus*, se registra en todas las fases, aunque con una distribución espacial diferencial a lo largo del tiempo, ya que en UT-I aparece sólo en P29-1, en UT-II sólo en P5-1 y en UT-III sólo en P31-1. En el caso del madi, éste aparece en el registro durante la segunda fase, pero con muy baja ubicuidad, presentándose en UT-II sólo en el sitio P5-1 y apareciendo en UT-III en el sitio P31-1. Debido al bajo hallazgo de semillas, nos preguntamos si esta cuestión tiene más que ver con problemas de preservación del achenio de esta planta que es muy frágil, o si la aparente introducción a partir de ca. 1200 d.C. es tal.

En relación al resto de las plantas, se observa que al comparar el registro con todas sus taxa, los mayores cambios se dan con respecto a las plantas incidentales, que se presentan ocasionalmente y en baja cantidad, correspondiendo a plantas de hábito silvestre. De estos cambios no es posible hacer elucubraciones de índole cultural, ya que la baja ocurrencia puede estar respondiendo a múltiples factores: presencia de éstos en el entorno del sitio, prácticas de consumo de estas plantas fuera del espacio doméstico, utilización de otros órganos de la planta para usos distintos al alimenticio (materia prima, medicina, etc.). Sin embargo, pensamos que el carácter incidental de su hallazgo se relaciona en mayor medida a las prácticas de consumo de estos alimentos, ya que muchas de ellas no requieren necesariamente una preparación previa para su consumo, y por tanto su carbonización accidental sería más dificultosa, a diferencia de las más abundantes en el registro.

En último lugar, cabe destacar que de los análisis estadísticos donde se consideró presencia/ausencia, se pudo observar que la última unidad temporal parece destacar del resto del registro a causa de la presencia de murta, avellano y quilo (las que actualmente se ubican en el bosque de la isla). Asimismo, la ubicuidad de éstos aumenta notoriamente durante este período, coincidiendo con la disminución en la ubicuidad de la frambuesa silvestre. Por otra parte, la ubicuidad del maíz, aunque siempre alta, también aumenta progresivamente con el paso del tiempo. Ahora bien, ateniéndonos a los usos de estas plantas, podemos pensar en una equivalencia en el consumo de murta y quilo con respecto a frambuesa, y un posible reemplazo de este último por estos especímenes de uso similar. Si bien las prácticas de consumo de frambuesa no se encuentran bien registradas, se sabe que su fruto es comestible y de sabor agridulce, consumido en la actualidad fresco o en mermeladas (Vater & Arena, 2005); mientras para el quilo y la murta se han postulado usos más variados como la preparación de chicha.

En conclusión, el grueso de los sitios que han sido estudiados corrobora un tipo de subsistencia bastante propia del Complejo El Vergel, que por un largo período temporal combinó estrategias hortícolas y de recolección, bastante homogéneas en el tiempo. Si comparamos estos resultados con la otra evidencia arqueológica, vemos que la diferenciación de P31-1 del resto en base a las plantas no se condice con la otra parte del registro artefactual y ecofactual, donde P5-1 es el que más se diferencia de los otros sitios.

Con respecto a UT-III (1400-1600 d.C.), si tomamos en cuenta que sus fechados absolutos en P31-1 la sitúan en un rango de 1399-1626 d.C., y que el primer contacto registrado con europeos es en 1550 d.C., se considera que estos niveles podrían estar incluyendo casi un siglo de contacto de los mochanos con los europeos. En este sentido, tomando en cuenta las numerosas excavaciones llevadas a cabo por los proyectos tanto de Quiroz y compañía, como de Campbell, sin dar con ningún indicio arqueológico del contacto europeo (a diferencia de la vecina Santa María), y considerando que esta isla fue posiblemente uno de los territorios más visitados, y cuyas visitas presentan más registros escritos del sur de Chile, podríamos estar en condiciones de elucubrar los motivos de la ausencia de evidencia de contacto en el correlato arqueológico. ¿Es posible señalar una decisión de las poblaciones locales de no integrar estos artefactos y/o recursos en sus prácticas cotidianas? ¿Pudiera ser que a pesar de contar con cereales y animales europeos, éstos no fueron integrados al recetario tradicional?

Por las crónicas, sabemos de la introducción muy temprana del cultivo de cereal europeo en Chile central. Valdivia señala el cultivo de trigo en Santiago a la vuelta de la primera incursión al Biobío en 1546: "El mayo adelante hice sembrar gran cantidad de trigo, teniendo por cierto que no podía tardar gente, tuviésemos todos en cantidad que comer, y así hicimos con el ayuda de Dios gran cantidad de sementeras" (Valdivia, 1846 [1550], pp. 92-93). Por una carta posterior, refiriéndose a la importancia de asentar a los colonos en el sur, se deduce que una de las primeras cosas que mandaba a hacer a los colonos era plantar la tierra: "á causa de asentar y cimentar bien los naturales, é que los vecinos se perpetuen en hacer sus casas é darse á sembrar y criar, por ennoblecer la tierra para su perpetuacion, es poco lo que lleva; como se comience á sacar en todas las que hasta el

presente tengo pobladas, se dará gran fruto y ayuda a V.M. para sus necesidades y gastos..." (Valdivia, 1846 [1552], p. 158).

En relación a estos momentos históricos tempranos de contacto, contamos con el interesante testimonio de González de Nájera en 1614, quien vive por 5 años en un fuerte a orillas del Biobío, donde distingue entre las "tierras de paz" y las "tierras de guerra" y nos entrega un sugerente relato acerca de la alimentación en aquellos distintos parajes, en el caso de las primeras:

El trigo y la cebada se da por extremo bien y en grande abundancia y limpio. No tienen allá centeno y avena, porque no hace para alguna cosa falta. Hácese del trigo muy blanco y sabroso pan. El maíz aprovechan mucho, que lo hay de muchas especies. Hacen dél varias comidas, y en particular cosas de pastas, mas lijeras o fáciles a la digestión que las de nuestro trigo; y asimismo se hace del maíz blanquísimo almidón.

Todas las frutas, legumbres y hortalizas que se han podido llevar desde partes, como son de lo que toca a frutas, uvas, melones, higos, melocotones, granadas, membrillos, peras, manzanas, naranjas, limones, aceitunas, produce aquella tierra en gran cantidad, de que cargan los árboles en tanta abundancia, que se llevan por mar al Pirú, todas de la bondad que las de España (González de Nájera, 1889 [1614], p. 23).

Sin embargo, su más relevante relato es el referido a la alimentación en las "tierras de guerra", de donde se extrae que los indígenas no habrían integrado plantas foráneas a su dieta:

Porque aunque las tierras de paz pobladas allá de nuestros españoles abundan de muy buen pan y carnes, y las mas dellas de vinos (los cuales mantenimientos son de los mismos de nuestra España), como los soldados pasan luego de largo de los tales pueblos a las tierras de guerra, lo que en ellas comen no es el pan que he dicho, porque no alcanzan allá sino unas raíces, de las cuales son unas blancas y otras moradas, semejantes a patatas, a que los nuestros llaman papas, y los indios puñe, y asimismo espigas de maíz, lo uno y lo otro cocido o asado en el rescoldo, y en lugar de vino beben el agua de los arroyos que por aquella tierra corren. Y es cosa notable que aunque estas dos cosas les son tan nuevas y les sirven de ordinario mantenimiento, y sin límite ni tasa, pues con ellos satisfacen cotidianamente la hambre, marchando o estando acuartelados, con todo ello no hay hombre a quien haga daño comida tan nueva y ordinaria en tan repentina mudanza, de la misma manera que si se hubieran criado con tal mantenimiento toda su vida, o que comieran el mejor pan del mundo; no obstante que digan los médicos que cualquiera súbita mutación altera nuestra naturaleza (González de Nájera, 1889 [1614], pp. 18-19).

Asimismo, el padre jesuita Antonio de Covarrubias a principios del siglo XVIII, en referencia a los jesuitas precursores de misiones al sur del Biobío durante el siglo XVII, menciona que su alimentación era en base a papas, maíz cocido y chicha, aduciendo que todo el resto de las cosas había de ser traído desde Lima, Concepción o Santiago. Y más aun, nos relata la alimentación en tiempos de escasez (*Pewü*), cuando entrada la primavera empiezan a acabarse estos mantenimientos: "y estando en gran penuria se

sustentan todos de raíces del campo que llaman *ngadu* y *dengnacho*, *panges* y *coleguas*<sup>51</sup> (Covarrubias, 1846 [1708], p. 295).

En el registro arqueológico del sur de Chile, por su parte, son pocos los contextos trabajados que presentan evidencia indígena local con fechas históricas tempranas y presencia de plantas foráneas. Como ya mencionamos, por el momento contamos con sólo dos: en un primer caso, el sitio Millahuillín-1 (Región de Los Ríos), un contexto de cementerio donde se ha encontrado escasos restos de los cereales introducidos trigo y cebada (Silva, 2015), y por otro lado el contexto al parecer habitacional del sitio ex Fundo Santa Cecilia (Región de La Araucanía), donde se ha recogido la evidencia más profusa de cereales hispanos en asociación a recursos comestibles nativos en un fogón (Silva, 2011c).

A la luz de la evidencia (o de la falta de ésta), se observa un panorama mucho más complejo de lo pensado en los primeros siglos de intento de conquista en el sur de Chile. De acuerdo al testimonio del mismo Covarrubias podemos derivar la existencia de una complejidad en las relaciones interétnicas en la región del Biobío para el siglo XVI y principios del XVII, producto de la relación con el invasor hispano, donde se distinguía entre indios amigos (algunos sirviendo en el ejército), indios sometidos (Chillán, Santa Juana, Talcamávida, San Cristóbal, Isla Mocha<sup>52</sup>), indios fugitivos y otros que vivían bajo su propia ley (Covarrubias, 1846 [1708]).

Así, pareciera ser que los indígenas en zonas de guerra no habrían incorporado los cereales del Viejo Mundo, cuestión que no puede decirse en el caso de los animales, pues es Valdivia quien desde temprano menciona la presencia de carneros y vacunos en tierras al sur del Biobío. Como veremos, esta situación de variabilidad no es restrictiva al sur de Chile.

En el caso del sitio arqueológico del noroeste argentino, El Shincal de Quimivil, el contexto tiene evidencia de comportamientos rituales propiamente incaicos en relación a un *ushnu*, en un primer momento, y un segundo evento posterior caracterizado por la depositación de objetos de origen hispánico junto a otros de origen indígena local en el mismo *ushnu* (ca. 1640 d.C.). La evidencia propiamente vegetal de este segundo evento contiene restos carbonizados de especímenes foráneos (trigo, cebada y durazno) y locales. Lo interesante, es que por una parte, esta evidencia hispana sólo fue encontrada en el *ushnu* y no en los sitios habitacionales asociados, y por otro lado, un examen de los cereales arrojó la ausencia de rasgos de procesamiento del grano para su consumo, lo que ha llevado a la formulación de que los objetos hispanos estarían entrando al contexto indígena resignificados en una categoría simbólica singular (Giovannetti & Lema, 2005; Capparelli, Giovannetti, & Lema, 2007).

---

<sup>51</sup> Según Pardo & Pizarro (2013), *ngadu* es la voz usada para la planta *Conanthera campanulata* (D. Don.) Lindl, cuyos bulbos son comestibles; y *dengacho* es la voz para *G. tinctoria*. Mientras que *pange* y *coleguas* referiría a *pangue* (*G. tinctoria*) y *colihue* (*Chusquea* sp.), respectivamente.

<sup>52</sup> Para este momento ya habría sido deshabitada la isla por Garro, y llevados los mochanos a la Misión de San José de la Mocha, a orillas del Biobío.

Estas ideas nos permiten discutir la teoría de Torrejón y Cisternas (2002) en relación a la progresiva desarticulación de la economía prehispánica por el modelo agropecuario hispano-mediterráneo, postulando que durante el siglo XVI coexistirían las especies nativas e introducidas, con una preponderancia de estas últimas ya durante el siglo XVII, ya que no se puede generalizar las distintas relaciones que tuvieron las poblaciones indígenas en distintas regiones incluso dentro del territorio del sur de Chile. Por lo tanto, pensamos que pasarían muchos años antes de que la mayor parte de los mapuches alcanzara un desarrollo de la agricultura de cereales foráneos como la que describe Guevara a principios del siglo XX en Araucanía:

...forman los productos de la agricultura la riqueza mas apreciada por los actuales mapuches, i es preciso hacerles justicia declarando que principian a cultivar admirablemente sus terrenos (...) El cultivo del trigo ocupa un lugar bastante preferente en sus labores agrícolas, porque es el articulo que espenden en los pueblos vecinos a sus residencias para subvenir a sus necesidades. Las papas, las habas, arvejas i otros cereales, entran como productos para la alimentación anual mas que para el comercio (Guevara, 1913, pp. 10-11).

## Palabras Finales



Creemos que aún falta mucho por investigar en el sur de Chile con respecto del aprovechamiento y uso de plantas en el pasado. Si bien este trabajo busca aportar a la causa desde el estudio de las poblaciones de Isla Mocha, nos quedan muchas dudas con respecto a la manipulación de los recursos vegetales, las prácticas agrícolas/hortícolas y de recolección, las preparaciones y los recetarios utilizados, la valoración de estas plantas, así como los intercambios de estos saberes con otras poblaciones fronterizas.

Al evaluar la trayectoria del aprovechamiento de los recursos vegetales a través del tiempo, buscábamos dar con algún indicio para diferenciar este gran bloque crono-cultural que es el Complejo El Vergel en el sur de Chile, que por el momento

pareciera tener mayores diferencias regionales que temporales. En este sentido, llama la atención el gran cambio que significa el tránsito de lo Pitrén a lo Vergel, en particular con respecto al aprovechamiento de las plantas. Y es que hasta el momento, no ha sido posible pesquisar el manejo de cultivos en tiempos más tempranos que el período Alfarero Tardío, lo que nos hace pensar en los cambios que pudieron suponer las nuevas técnicas hortícolas/agrícolas en estas poblaciones. Nos preguntamos si la presencia o no de cultivos está determinando diferencias en la complejidad del sistema económico, y aún más, en la relación con las plantas. Pensamos que es posible que estas poblaciones durante el primer milenio después de Cristo ya manejaran una multiplicidad de conocimientos acerca de los ciclos de las plantas, catalizados por años de continua interacción con el entorno, algo que el registro simplemente no nos muestra. Como dice Hastorf (1998), la ubicuidad de los cultígenos, su carácter alóctono en la mayoría de los casos, tiende a crear sobrerrepresentaciones de los mismos; a esta reflexión agregamos que la presencia de un cultígeno no es más que el resultado final de un proceso de larga data, que se pudo dar primeramente en otras regiones, pero que bien se pudo estar dando con diferentes plantas simultáneamente, y que no necesariamente resultó en una planta domesticada propiamente tal. Ya vimos cómo derivado de las crónicas se han conjeturado el cultivo de plantas no genéticamente modificadas, y que por tal razón siguieron su curso silvestre al ser su cultivo dejado de lado, como el caso del madi cuyas propiedades lo hicieron incluso un cultivo llevado a Europa, pero que cayó en desuso en el campo chileno por las preferencias de los campesinos (Gay 1849); o bien el caso de *trúka* y *lanko*, que parecen haber sido reemplazados por el trigo.

Si bien la mayor parte de estos cuestionamientos permanecerá irresoluta, creemos que el estudio del uso de las plantas alcanza gran relevancia en la actualidad, cuando vemos cómo las industrias manufacturera y de alimentos han acaparado el desarrollo y perfeccionamiento no sólo de las tecnologías productivas, sino también de las semillas, en detrimento de las prácticas de cultivo tradicionales. Actualmente, en la Región del Biobío son conocidos los daños provocados por los pesticidas de la silvicultura, mermando año a año el desarrollo de otras plantas, entre otras, el caso del cultivo tradicional de la frutilla chilena. Así también se considera el daño provocado por la polinización de largo alcance que tienen los cultígenos altamente productivos, contaminando el germoplasma de los cultivos tradicionales plantados en zonas cercanas. Sin mencionar la pérdida progresiva de acceso a territorios con recursos de recolección, no sólo vegetales, a la que están sujetas las comunidades rurales.

Por todo lo anterior, creemos que es importante contribuir al conocimiento del uso tradicional y antiguo de las plantas en nuestro territorio, plantas que siguen existiendo pero cuya valoración ha cambiado bastante, para ayudar a apreciar la importancia que estas plantas tuvieron en el pasado, así como incentivar el conocimiento, uso y protección de éstas en un futuro.

## BIBLIOGRAFIA

- Adán, L. (2014). *Los Reche-Mapuche a través de su sistema de asentamiento (S.XV-XVII)*. Tesis de doctorado, Universidad de Chile, Santiago.
- Adán, L., & Mera, R. (2011). Variabilidad interna en el Alfarero Temprano del centro-sur de Chile: el Complejo Pitrén en el valle central del Cautín y el sector lacustre andino. *Chungara* , 43 (1), 3-23.
- Adán, L., & Reyes, V. (2000). Sitio Los Chilcos: Descripción y análisis de un nuevo cementerio Pitrén en la región del Calafquén. *Boletín de la SChA* (30), 30-40.
- Albert, R. M. (1995). Nuevo sistema de análisis descriptivo para fitolitos de sílice. *Pyrenae* (26), 19-38.
- Aldunate, C. (2005). Una reevaluación del Complejo Cultural El Vergel. In SChA (Ed.), *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé 2003* (pp. 331-336). Tomé: Editorial Escaparate.
- Aldunate, C., & Villagrán, C. (1992). Recolectores de los bosques templados del cono sur americano. In C. Aldunate, & C. Villagrán (Eds.), *Botánica Indígena de Chile* (pp. 23-40). Santiago: Editorial Andrés Bello.
- Alfonso, D., & Bazile, D. (2009). La quínoa como parte de los sistemas agrícolas en Chile: 3 regiones y 3 sistemas. *Revista Geográfica Valparaíso* (42), 61-72.
- Ascasubi, M. (1846 [1798]). Informe cronológico de las misiones del Reino de Chile, hasta 1789. In C. Gay, *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (Vol. Tomo Primero, pp. 300-400). Santiago: MHN.
- Atalay, S., & Hastorf, C. (2006). Food, meals, and daily activities: food habitus at neolithic Catalhöyük. *American Antiquity* , 71 (2), 283-319.
- Babot, M. d. (2007). Granos de almidón en contextos arqueológicos: Posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste Argentino. In B. Marconetto, M. d. Babot, & N. Olisewski (Eds.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de Caso y Propuestas Metodológicas* (pp. 95-125). Argentina: Museo de Antropología FFyH, UNC.
- Babot, M. d., & Korstanje, A. (2008). La cosecha y la recolección andinas: Caracterización de microfósiles vegetales. In A. Austral, & M. Tamagnini (Eds.), *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea* (Vol. Tomo II, pp. 683-684). Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Babot, M. d., Olisewski, N., & Grau, A. (2007). Análisis de caracteres macroscópicos de *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae, Faboideae) silvestres y cultivados del Noroeste Argentino: una aplicación en Arqueobotánica. *Darwiniana* , 45 (2), 149-162.
- Barboni, D., Bremond, L., & Bonnefille, R. (2007). Comparative study of modern phytolith assemblages from inter-tropical Africa. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (246), 454-470.

- Baxter, M. J. (1994). Multivariate Statistics in Archaeology. In M. J. Baxter, *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology* (pp. 1-26). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Baxter, M. J. (2015). *Notes on Quantitative Archaeology and R*. Retrieved Noviembre 1, 2015 from Mike Metrics: <http://www.mikemetrics.com/#/book-quantitative-archaeolog/4568129078>
- Bengoa, J. (2003). *Historia de los Antiguos Mapuches del Sur. Desde la llegada de los españoles hasta las paces de Quilín*. Santiago: Editorial Catalonia.
- Benvenuto, M. L., Fernández, M., Osterrieth, M., Coronato, A., & Rabassa, J. (2013). Silicophytoliths in Holocene peatlands and fossil peat layers from Tierra del Fuego, Argentina, southernmost South America. *Quaternary International* (287), 20-33.
- Bibar, G. (1966 [1558]). *Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reynos de Chile hecha por Gerónimo de Bibar natural de Burgos MDLVIII*. Santiago: Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina.
- Blanchette, R. A. (2000). A review of microbial deterioration found in archaeological wood from different environments. *International Biodeterioration & Biodegradation* (46), 189-204.
- Boccard, G. (1999). Etnogénesis mapuche: resistencia y reestructuración entre los indígenas del centro-sur de Chile (siglos XVI-XVIII). *Hispanic American Historical Review*, 79 (3), 425-461.
- Boccard, G. (2007). *Los Vencedores, Historia Del Pueblo Mapuche En La Época Colonial*. San Pedro de Atacama: Instituto Investigaciones Arqueológicas y Museo R. P. Gustavo Le Paige S.J. UCN.
- Bozarth, S. (1990). Diagnostic Opal Phytoliths from pods of selected varieties of common beans (*Phaseolus vulgaris*). *American Antiquity*, 55 (1), 98-104.
- Bozarth, S. (1992). Classification of Opal Phytoliths formed in selected Dicotyledons native to the Great Plains. In G. Rapp, & S. Mulholland (Eds.), *Phytolith Systematics. Emerging Issues*. (pp. 193-214). Minnesota: Springer Science+Business Media, LLC.
- Bozarth, S., & Hansen, R. (2001). Estudios paleobotánicos de Nakbe: evidencias preliminares de ambiente y cultivos en el Preclásico. In J. P. Laporte, A. C. Suasnívar, & B. Arroyo (Eds.), *XIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2000* (pp. 369-382). Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología de Guatemala.
- Braadbaart, F., Poole, I., & van Brussel, A. A. (2009). Preservation potential of charcoal in alkaline environments: an experimental approach and implications for the archaeological record. *Journal of Archaeological Science* (36), 1672–1679.
- Bullock, D. (1958). La Agricultura de los Mapuches en tiempos Pre-Hispánicos. *Boletín Sociedad Biológica Concepción (Chile)*, Tomo XXXIII, 141-155.
- Buxó, R. (1992). *Arqueología de las Plantas. La Explotación Económica de las Semillas y los Frutos en el Marco Mediterráneo de la Península Ibérica*. Barcelona: Editorial Crítica.

- Cabanes, D., Weiner, S., & Shahack-Gross, R. (2011). Stability of phytoliths in the archaeological record: a dissolution study of modern and fossil phytoliths. *Journal of Archaeological Science* (38), 2480-2490.
- Campbell, R. (2013). *Informe Proyecto Fondecyt 3130515. Año I*. Manuscrito en posesión del autor.
- Campbell, R. (2014). *Informe Proyecto Fondecyt 3130515. Año II*. Manuscrito en posesión del autor.
- Campbell, R. (2011). *Socioeconomic Differentiation, Leadership and Residential Patterning at an Araucanian Chiefly Center (Isla Mocha, AD 1000-1700)*. Tesis de doctorado, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Capparelli, A., Giovannetti, M., & Lema, V. (2007). Primera evidencia arqueológica de cultivos del Viejo Mundo (trigo, cebada y durazno) en el NOA: su significación a través del registro de "El Shincal de Quimivil". In B. Marconetto, P. Babot, & N. Oliszewski (Eds.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de caso y propuestas metodológicas* (pp. 25-48). Argentina: Ferreyra Editor.
- Citarella, L. (2000). La herbolaria medicinal mapuche. In L. Citarella, *Medicinas y Culturas en la Araucanía* (pp. 265-293). Santiago: Editorial Sudamericana.
- Coil, J., Korstanje, A., Archer, S., & Hastorf, C. (2003). Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. *Journal of Archaeological Science* (30), 991-1008.
- Coles, K. (2010). *Informe análisis arqueobotánico sitio Lliu-Lliu-1, comuna de Villarrica, IX Región*. Manuscrito en posesión de la autora.
- Coles, K. (2011). *Informe de análisis arqueobotánico, sitio Flor del Lago 1, comuna de Villarrica, Provincia de Cautín, IX Región*. Informe de Práctica Profesional, U. de Chile, Santiago.
- Coles, K. (2012). *Informe de análisis carpológico excavaciones Isla Mancera: sectores Polvorín, Plaza Colonial y Castillo*. Manuscrito en posesión de la autora.
- Colobig, M. d. (2014). Contexto paleoambiental durante el Pleistoceno Tardío / Holoceno tardío de la Localidad Arqueológica Lobería I (borde oriental de las sierras de Tandilia, Buenos Aires, Argentina): el aporte de los indicadores biosilíceos. *Intersecciones en Antropología*, 293-305.
- Contreras, L., Quiroz, D., Sánchez, M., & Caballero, C. (2005). Ceramios, maíces y ranas... un campamento El Vergel en las costas de Arauco. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé 2003* (pp. 357-367). Tomé: Escaparate Ediciones.
- Coña, P. (2010 [1930]). *Lonco Pascual Coña. Testimonio de un cacique mapuche*. Santiago: Editorial Pehuén.
- Covarrubias, A. (1846 [1708]). Memorial por vía de informe á los señores de la real Junta, que mandó hacer el Rey N.S. para el mayor progreso de las misiones del reino de Chile.

In C. Gay, *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (Vol. Tomo Primero, pp. 273-299). Santiago: MHN.

Davis, L. (1993). *Weed Seeds of the Great Plains. A Handbook for Identification*. Kansas: University Press of Kansas.

Delgado, A., & Roa, C. (2015). El espacio habitado de los grupos El Vergel de Isla Mocha. Consideraciones acerca de la dinámica de un paisaje insular. *Ponencia presentada en XX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Concepción.

Descola, P. (2012 [2005]). *Más allá de Naturaleza y Cultura*. Buenos Aires-Madrid: Amorrortu Editores.

Descola, P., & Palsson, G. (2001 [1996]). Introducción. In *Naturaleza y Sociedad. Perspectivas Antropológicas* (pp. 11-33). México: Siglo Veintiuno Editores.

Dillehay, T. (1997). *Monte Verde, A Late Pleistocene Settlement in Chile. Volume 2: The Archaeological Context and Interpretation*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

Dillehay, T. (2007). *Monuments, Empires and Resistance. The Araucanian Polity and Ritual Narratives*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dillehay, T., Pino, M., Bonzani, R., Silva, C., Wallner, J., & Lequesne, C. (2007). Cultivated wetlands and emerging complexity in South Central Chile and long distance effects of climate change. *Antiquity* (81), 949-960.

Fernández, M., Borrelli, N., Osterrieth, M., & del Río, L. (2013). Amorphous silica biomineralization in *Schoenoplectus californicus* (Cyperaceae): their relation with maturation stage and silica availability. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica*, 48 (2), 247-259.

Fernández, M., Zucol, A., & Osterrieth, M. (2009). Phytolith analysis of Cyperaceae from the Pampean region, Argentina. *Australian Journal of Botany* (57), 512-523.

Fierer, N., & Jackson, R. B. (2006). The diversity and biogeography of soil bacterial communities. *PNAS*, 103 (3), 626-631.

Fitz-Roy, R. (1839). *Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ship Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836, describing their examination of the southern shores of South America, and the Beagle's circumnavigation of the globe*. London: Henry Colburn.

Fletcher, F. (1854 [1578]). *The World Encompassed by Sir Francis Drake, Being his next Voyage to that to Nombre de Dios*. London: Hakluyt Society.

Fuentes, F. F., Maughan, P. J., & Jellen, E. R. (2009). Diversidad genética y recursos genéticos para el mejoramiento de la quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Revista Geográfica de Valparaíso* (42), 20-33.

Gay, C. (1865). Agricultura. In *Historia Física y Política de Chile, Tomo Segundo*. Santiago: Museo de Historia Natural de Santiago.

Gay, C. (1854). *Atlas de la Historia Física y Política de Chile. Tomo Primero*. París: E. Thunot y Cía.

Gay, C. (1849). *Historia Física y Política de Chile. Botánica* (Vol. Tomo Cuarto). Santiago: MHN.

Giovannetti, M., & Lema, V. (2005). Cultivos introducidos por los europeos en el Shincal de Quimivil: la presencia de los hispano en la supervivencia ritual. *Entre Pasados y Presentes. VI Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*, (pp. 410-429). Buenos Aires.

Glimn-Lacy, J., & Kaufman, P. B. (2006). *Botany Illustrated: Introduction to Plants, Major Groups, Flowering Plant Families*. (2da. Edición ed.). EE.UU.: Springer.

Godoy, C. (2014). *Construcción de una colección de referencia de microrrestos vegetales para el estudio de los grupos El Vergel en Isla Mocha (1.000- 1550 d.C.)*. Práctica Profesional, U. de Chile, Santiago.

González de Nájera, A. (1889 [1614]). *Desengaño y reparo de la guerra del reino de Chile... dirigido a Don Pedro Fernandez de Castro*. (J. T. Medina, Ed.) Santiago: Imprenta Ercilla.

Grebe, M. E. (1995). Estudio etnociencia, creencias y simbolismo en la herbolaria chamánica mapuche. *Enfoques* (2), 6-10.

Greig, J. (1989). *Handbooks for Archaeologist N.4: Archaeobotany*. Birmingham: European Science Foundation.

Gruzinski, S. (2010 [2004]). *Las Cuatro Partes del Mundo. Historia de una Mundialización*. México: Fondo de Cultura Económica.

Guevara, T. (1913). *Las últimas familias i costumbres araucanas* (Vol. Tomo VII). Santiago: Imprenta, Litografía y Encuadernación Barcelona.

Hanisch, W. (1976). *El Arte de Cocinar de Juan Ignacio Molina*. Chile: Ediciones NIHIL MIHI.

Harrison, S. G., Masefield, G. B., Wallis, M., & Nicholson, B. E. (1969). *The Oxford Book of Food Plants*. Londres: Oxford University Press.

Hastorf, C. (1998). The cultural life of early domestic plant use. *Antiquity* (72), 773-782.

Hawkins, R. (1847 [1622]). *The Observations of Sir Richard Hawkins, Knt. in his voyage into the South Sea in the year 1593*. (C. R. Drinkwater, Ed.) London: The Hakluyt Society.

Henry, A., & Perry, L. (2011). *Internet Conference for Starch Nomenclature*. Retrieved 2013 from The FARM: <http://fossilfarm.org/ICSN/Code.html>

Hoffmann, A. (2005 [1982]). *Flora Silvestre de Chile. Zona araucana*. Santiago: Fundación Claudio Gay.

Hoffmann, A. (1998). *Flora Silvestre de Chile. Zona Central* (4ta ed.). Santiago: Fundación Claudio Gay.

- Hurtado de Mendoza, G. (1846 [1558]). Relacion que envía el señor García de Mendoza, gobernador de Chile, en 24 de enero de 1558, desde la ciudad de Cañete de la Frontera, que nuevamente se ha poblado en Arauco. In C. Gay, *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (pp. 180-186). Santiago: MHN.
- Ingold, T. (2000). Making things, growing plants, raising animals and bringing up children. In T. Ingold, *The Perception of the Environment* (pp. 77-88). London: Routledge.
- Iriarte, J. (2014). Appendix 4: Phytolith Analysis of Sites LU-69 and PU-165. In T. Dillehay, *The Telescopic Polity. Andean Patriarchy and Materiality* (pp. 350-359). Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer.
- Iriarte, J., & Paz, E. A. (2009). Phytolith analysis of selected native plants and modern soils from southeastern Uruguay and its implications for paleoenvironmental and archaeological reconstruction. *Quaternary International* (193), 99-123.
- IUSS, W. G. (2006). World reference base for soil resources. *World Soil Resources Reports* (103).
- Juan-Tresserras, J. (1997). *Procesado y Preparación de Alimentos Vegetales para Consumo Humano. Aportaciones al estudio de fitolitos, almidones y lípidos en yacimientos arqueológicos prehistóricos y protohistóricos del cuadrante NE de la Península Ibérica*. Tesis para optar al título, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Kealhofer, L., & Piperno, D. (1998). Opal Phytoliths in Southeast Asian Flora. *Smithsonian Contributions to Botany* (88).
- Korstanje, A. (2005). *La Organización del Trabajo en Torno a la Producción de Alimentos en Sociedades Agropastoriles Formativas (Provincia de Catamarca, República Argentina)*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- Korstanje, A., & Babot, M. P. (2007). Microfossils characterization from south Andean economic plants. In M. Madella, & D. Zurro (Eds.), *Plants, People and Places. Recent Studies in Phytolith Analysis* (pp. 41-72). Oxbow Books.
- Lehnebach, C., Solari, M. E., Adán, L., & Mera, C. (2008). Plant macro-remains from a rock shelter in the temperate forests of southern Chile. *Vegetation History and Archaeobotany* (17), 403-413.
- Lemonnier, P. (1992 [1976]). *Elements of an anthropology of technology. Anthropological Papers No.88*. Michigan: Museum of Anthropology, University of Michigan.
- Leps, J., & Smilauer, P. (2003). Visualizing multivariate data. In J. Leps, & P. Smilauer, *Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO* (pp. 149-167). NY: Cambridge University Press.
- Lequesne, C., Villagrán, C., & Villa, R. (1999). Historia de los bosques relictos de "olivillo" (*Aeotoxicon punctatum*) y mirtáceas de la Isla Mocha, Chile, durante el Holoceno Tardío. *Revista Chilena de Historia Natural* 72 , 31-47.
- López, L., Capparelli, A., & Nielsen, A. (2011). Traditional post-harvest processing to make quinoa grains (*Chenopodium quinoa* var. *quinoa*) apt for consumption in Northern Lipez

- (Potosí, Bolivia): etnoarchaeological and archaeobotanical analyses. *Archaeological and Anthropological Sciences* , 3 (1), 49-70.
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2006). *Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Madella, M., Alexandre, A., & Ball, T. (2005). International Code for phytolith nomenclature 1.0. *Annals of Botany* (Ed. Esp.), 1-8.
- Mariño de Lovera, P. (1865 [1595]). *Crónica del Reino de Chile, escrita por el capitán don Pedro Mariño de Lovera*. Santiago: Imprenta del Ferrocarril.
- Massa, A., Jensen, K., Larson, S., & Hole, D. (2004). Morphological variation in *Bromus* sect. *Ceratochloa* germplasm of Patagonia. *Canadian Journal of Botany* , 136-144.
- Massone, M., Contreras, L., Cárdenas, G., & Martínez, I. (2002). Estudios arqueológicos en la isla Santa María. *Boletín de la SChA* (33/34), 36-58.
- Massone, M., Silva, C., & Labarca, R. (2008). La sociedad El Vergel y el manejo de los recursos vegetales en la isla Santa María, entre los siglos X y XVI d.C. *Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial* (10), 81-95.
- Massone, M., Silva, C., Labarca, R., & Haberle, S. (2012). Los recursos vegetales de los grupos El Vergel en la Isla Santa María (siglos X al XVI d.C.). In SChA (Eds.) *Actas XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* (pp. 441-449). Valparaíso.
- Matthei, O. (1986). El género *Bromus* L. (Poaceae) en Chile. *Gayana Botánica* , 47-110.
- Matthei, O. (1995). *Manual de las malezas que crecen en Chile*. Santiago: Alfabetá Impresores.
- Medina, J. T. (1917). *Voces Chilenas de los Reinos Animal y Vegetal que Pudieran Incluirse en el Diccionario de la Lengua Castellana y Propone Para su Examen a la Academia Chilena*. Santiago: Imprenta Universitaria.
- Melnick, D., Sánchez, M., Echtler, H., & Pineda, V. (2003). Geología estructural de la Isla Mocha, Centro-Sur de Chile (38 30'S, 74W): implicancias en la tectónica regional. *Congreso Geológico Chileno*.
- Metcalf, C. R. (1969). Anatomy as an aid to classifying the Cyperaceae. *American Journal of Botany* , 56 (7), 782-790.
- Miksicek, C. H. (1987). Formation processes of the archaeobotanical record. In M. Schiffer (Ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* (Vol. 10, pp. 211-247). Orlando: Academic Press.
- Millalén, J. (2006). La sociedad mapuche prehispánica: kimün, arqueología y etnohistoria. In *¡¡...Escucha Winka...!! Cuatro Ensayos de Historia Nacional Mapuche y un Epílogo sobre el Futuro* (pp. 17-52). Santiago: LOM Ediciones.
- Mösbach, E. W. (1992). *Botánica Indígena de Chile*. Santiago: Andrés Bello.

- Musaubach, G., Mera, R., Berón, M., & Munita, D. (2015). Análisis arqueobotánicos comparativos en challas de La Araucanía y La Pampa. V *Encuentro de Arqueología del Centro Chile/Argentina*.
- Musaubach, M. G. (2014). *Estudios Arqueobotánicos en sociedades cazadoras-recolectoras de ambientes semi-áridos: análisis de microrrestos vegetales en contextos arqueológicos de Pampa Occidental (Argentina)*. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Navarro, X., & Aldunate, C. (2002). Un contexto funerario de la Cultura El Vergel (La Araucanía-Chile). *Gaceta Arqueológica Andina* (26), 207-222.
- Núñez de Pineda y Bascuñán, F. (1863 [1673]). *Cautiverio Feliz y Razón de las Guerras Dilatadas de Chile* (Colección de Historiadores de Chile y Documentos Relativos a la Historia Nacional Tomo III ed.). Santiago: Imprenta del Ferrocarril.
- Ocampo, C., Mera, R., & Munita, D. (2005). Antecedentes arqueológicos prehispánicos para la ruka mapuche: el sitio "KM0 - Enlace Temuco". In SChA (Eds.) *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé 2003* (pp. 193-202). Tomé: Editorial Escaparate.
- Ortega, I. M., Berger, M. I., & Flores, M. (1993). *Manual de Técnica Microhistológica*. La Paz: SR-CRSP y IBTA.
- Ovalle, A. (1646). *Histórica Relación del Reyno de Chile*. Roma: Francisco Caballo.
- Pardo, O., & Pizarro, J. (2005). *Especies botánicas consumidas por los chilenos prehispánicos*. Santiago: Mare Nostrum.
- Pardo, O., & Pizarro, J. L. (2013). *Chile: Plantas Alimentarias Prehispánicas*. Arica: Ediciones Parina.
- Parolin, M., Volkmer-Ribeiro, C., & Cândido Stevaux, J. (2007). Sponge spicules in peaty sediments as paleoenvironmental indicators of the Holocene in the upper Paraná river, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontología*, 10 (1), 17-26.
- Pearsall, D. (1989). *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. San Diego: Academic Press.
- Pefaur, J., & Yáñez, J. (1980). Ecología descriptiva de la isla Mocha (Chile), en relación al poblamiento de vertebrados. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* (37), 103-112.
- Pérez de Micou, C. (1991). Secuencias operativas de artefactos y ecofactos vegetales. Su visibilidad en el registro arqueológico. *Actas XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. 3, pp. 201-215. Santiago: MNHN.
- Pérez García, J. (1846). Viaje de D. García Hurtado de Mendoza al sur de Valdivia, y fundación de Osorno. In C. Gay, *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (Vol. Tomo Primero, pp. 221-225). Santiago: MHN.

- Pfeiffer, M. (2010). *Buried paleosol under an anthropic mound (kuel), archaeological and paleoenvironmental approaches. Proyecto NSF BCS-0956229*. Manuscrito en posesión del autor.
- Phrychid, C., Rudall, P., & Gregory, M. (2004). Systematics and biology of silica bodies in Monocotyledons. *The Botanical Review*, 69 (4), 377-440.
- Piperno, D. (2006). *Phytoliths. A comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*. Lanham - New York - Toronto - Oxford: Altamira Press.
- Planella, M. T., Scherson, R., & McRostie, V. (2011). Sitio El Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en Alto Maipo, Chile Central. *Chungara*, 43 (2), 189-202.
- Pochettino, M. L., & Lema, V. S. (2008). La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana*, 227-239.
- Popper, V. (1988). Selecting quantitative measurements in Paleoethnobotany. In C. A. Hastorf, & V. S. Popper (Eds.), *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains* (pp. 53-71). EE.UU.: University of Chicago Press.
- Pretty, F. (1904 [1587]). The famous voyage of sir Francis Drake into the South sea, and therehence about the globe of the earth, begunne Anno 1577. In R. Hakluyt (Ed.), *The Principal Navigations Voyages Traffiques and Discoveries of the English Nation* (Vol. XI). Glasgow: James MacLehose and Sons.
- Pye, K., & Tsoar, H. (2009). *Aeolian sand and sand dunes*. Berlin-Heidelberg: Springer.
- Quiroga, G. d. (1979 [1692]). *Memoria de los Sucesos de la Guerra de Chile*. Santiago: Editorial Andrés Bello.
- Quiroz, D. (2003). Ocupaciones El Vergel en las costas de la Araucanía. In SChA (Eds.) *Actas del 4° Congreso Chileno de Antropología, Tomo II*, pp. 1456-1465.
- Quiroz, D., & Sánchez, M. (1997). *La Isla de las Palabras Rotas*. Santiago: DIBAM, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana.
- Quiroz, D., & Zumaeta, H. (1997). Ecología, historia y cultura en la Isla Mocha, Provincia de Arauco 1850-1994. In D. Quiroz, & M. Sánchez (Eds.), *La Isla de las Palabras Rotas* (pp. 17-38). Santiago: Centro de Investigaciones Diego Barros Arana.
- Quiroz, D., Sánchez, M., Zumaeta, H., & Sanzana, P. (1991). Estrategias adaptativas de los mapuches de la Isla Mocha: una aproximación interdisciplinaria. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, (pp. 199-204).
- Quiroz, L., Belmar, C., Planella, M. T., Mera, R., & Munita, D. (2012). Estudio de microfósiles de residuos adheridos en pipas cerámicas del sitio Villa JMC-1 Labranza, Región de la Araucanía. *Magallania*, 40 (1), 249-261.
- Raven, P., Evert, R., & Eichhorn, S. (1992). *Biología de las Plantas*. Barcelona-Bogotá-Buenos Aires-Caracas-México: Editorial Reverté.

- Reiche, K. (1903). Jeografía Botánica. In K. Reiche, *La Isla de la Mocha. Estudios monográficos bajo la cooperación de F. Germann, M. Machado, F. Philippi y L. Vergara* (pp. 91-101). Santiago: Museo Nacional de Chile.
- Reineck, H. E., & Singh, I. B. (1975). *Depositional Sedimentary Environments*. Berlin: Springer.
- Roa, C. (2011). *Los recursos vegetales en el registro arqueológico del Período Alfarero Tardío en Isla Mocha*. Práctica Profesional, Universidad de Chile, Santiago.
- Roa, C., & Iglesias, M. (2014). Representaciones del territorio insular desde narrativas arqueológicas, etnográficas y cartográficas. El caso de la isla Mocha (Región del Biobío, sur de Chile). *Seminario Internacional Estudios y Encuentros entre Antropología y Arte, PUCP*. Lima: Manuscrito en posesión de las autoras.
- Roa, C., Silva, C., & Campbell, R. (2015). El aporte de la Isla Mocha al conocimiento sobre el aprovechamiento de plantas con valor alimenticio en el sur de Chile (1000-1700 d.C.). *Actas XIX Congreso de Arqueología Chilena*, Arica.
- Robles, E. (1910). Costumbres i creencias araucanas.
- Rojas, G., & Cardemil, A. (1995). Estudio arqueobotánico en Isla Mocha. *Museos* 20 , 16-17.
- Rosales, D. (1877 [1674]). *Historia General de el Reyno de Chile. Flandes Indiano*. (Vol. I). Valparaíso: Imprenta del Mercurio.
- Rosales, D. (1991). *Seis Misioneros en la Frontera Mapuche (del Libro IV de la Conquista Espiritual del Reino de Chile. Volumen I)*. (G. Valdés, Ed.) Medellín-Temuco: Centro Ecueménico Diego de Medellín y Ediciones U. de La Frontera.
- Rosen, A. M. (1992). Preliminary identification of silica skeletons from Near Eastern archaeological sites: an anatomical approach. In G. Rapp, & S. Mulholland (Eds.), *Phytolith Systematics. Emerging Issues*. (pp. 113-128). Minnesota: Springer Science+Business Media, LLC.
- Runge, F. (1999). The opal phytolith inventory of soils in central Africa -quantities, shapes, classification, and spectra. *Review of Palaeobotany and Palinology* (107), 23-53.
- Salick, J. (1995). Toward an integration of Evolutionary Ecology and Economic Botany: personal perspectives on plant/people interactions. *Annals of Missouri Botanical Garden* , 82 (1), 25-33.
- Sánchez, M., Quiroz, D., & Massone, M. (2004). Domesticación de plantas y animales en la Araucanía: datos, metodologías y problemas. *Chungara , Especial*, 365-372.
- Sauer, J. (2012). *Long-term Resilience in Cultural Systems: an Araucanian Example from Santa Sylvia, South-Central Chile*. Tesis de doctorado, Vanderbilt University, Tennessee.
- Silva, C. (2008). *Las evidencias carpológicas en los kuel de Lumaco y Purén*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2010a). El Complejo El Vergel y su vergel: vegetales domésticos prehispanos en la costa septentrional araucana. *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valdivia 2006*, (pp. 1279-1289).

Silva, C. (2010b). *Informe de análisis carpológico para muestras arqueológicas de Isla Mocha*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2011a). *Informe Análisis Carpológico Sitio SM-39, Isla Santa María (Región del Bío-bío)*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2011b). *Análisis carpológico del sitio JMC1-Labranza*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2011c). *Análisis carpológico Sitio Ex Fundo Santa Cecilia, Comuna de Temuco (IX Región)*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2012a). Appendix B: Informe de análisis carpológico para sitio Santa Sylvania, comuna de Pucón, IX región. In J. Sauer, *Long-term resilience in cultural systems: an Araucanian example from Santa Sylvania, south-central Chile, tesis para optar al grado de Doctor en Filosofía* (pp. 408-419). Tennessee: Vanderbilt University.

Silva, C. (2012b). *Análisis carpológico sitio Coronel 2, VIII región*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2014a). Archaeobotanical Remains. In T. Dillehay, *The Telescopic Polity. Andean Patriarchy and Materiality* (pp. 221-235). Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer.

Silva, C. (2014b). *Informe de análisis carpológico sobre muestras de sitios históricos en las cercanías de Valdivia. Proyecto FONDECYT 1130730*. Manuscrito en posesión de la autora.

Silva, C. (2015). *Informe preliminar de análisis carpológico para el sitio Millahuillín-1 (comuna de Máfil, región de Los Ríos)*. Manuscrito en posesión de la autora.

Smith, A. (2014). The use of multivariate statistics within Archaeobotany. In J. M. Marston, J. D'alpom-Guedes, & C. Warinner (Eds.), *Method and Theory in Paleoethnobotany* (pp. 181-204). Boulder: University Press of Colorado.

Spooner, D., Jansky, S., Clausen, A., Herrera, M. R., & Ghislain, M. (2012). The enigma of *Solanum maglia* in the origin of the chilean cultivated potato, *Solanum tuberosum* Chilotanum group. *Economic Botany*, 66 (1), 12-21.

Staller, J., & Thompson, R. (2000). Reconsiderando la introducción del maíz en el occidente de América del Sur. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 30 (1), 123-156.

Tagle, B., & Planella, M. (2002). *La Quínoa en la Zona Central de Chile. Supervivencia de una Tradición Prehispana*. Santiago: IKU.

Torrejón, F., & Cisternas, M. (2002). Alteraciones del paisaje ecológico araucano por la asimilación mapuche de la agroganadería hispano-mediterránea (siglos XVI y XVII). *Revista Chilena de Historia Natural* (75), 729-736.

Traverse, A. (2007). Differential sorting of palynomorphs into sediments: palynofacies, palynodebris, discordant palynomorphs. In *Paleopalynology, Topics in Geobiology* (pp. 543-579). Netherlands: Springer.

Twiss, P. (1992). Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. In G. Rapp, & S. Mulholland, *Phytolith Systematics: Emerging Issues* (pp. 113-128). New York: Plenum Press.

Twiss, P., Suess, E., & Smith, R. M. (1969). Morphological Classification of Grass Phytoliths. *Soil Science Society of America Proceedings*, 33 (1), 109-115.

Ugent, D. (1997). The tuberous plant remains of Monte Verde. In T. Dillehay, *Monte Verde. A Late Pleistocene Settlement in Chile. The Archaeological Context and Interpretation* (Vol. Vol. 2, pp. 903-910). Washington - London: Smithsonian Institution Press.

Urbina, S., & Adán, L. (2014). Avances en la arqueología de Valdivia. *Boletín de la SChA* (43/44), 35-60.

Valdivia, P. (1846 [1552]). Carta de Pedro de Valdivia á S.M., desde la ciudad de Santiago, á 26 de octubre de 1552. In C. Gay, *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (Vol. Tomo Primero, pp. 153-159). Santiago: MHN.

Valdivia, P. (1846 [1551]). Carta de Pedro de Valdivia, escrita á S.M. desde la ciudad de la Concepcion del Nuevo Estremo, á 25 de setiembre de 1551. In C. Gay (Ed.), *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (Vol. Tomo Primero, pp. 139-146). Paris-Santiago: MHN.

Valdivia, P. (1846 [1550]). Carta escrita por Pedro de Valdivia al emperador Cárlos V, desde la ciudad de la Concepcion, con fecha de 15 de octubre de 1550, dándole cuenta de todo lo ocurrido en la conquista y pacificacion de Chile desde el año de 1540 en adelante. In C. Gay, *Historia Física y Política de Chile... Documentos sobre la historia, la estadística y la geografía* (Vol. Tomo Primero, pp. 86-138). Santiago: MHN.

Van Meurs, M. (1993). Isla Mocha: Un aporte etnohistórico. In SChA (Eds.) *Actas XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Temuco 1991. I*. Temuco: Museo Regional de la Araucanía.

Van Speilbergen, J. (1906). *The East and West Indian Mirror, Being an account of Joris van Speilbergen's Voyage round the World (1614-1617), and The Australian Navigations of Jacob Le Maire*. (A. J. de Villiers, Trans.) London: The Hakluyt Society.

Vater, G., & Arena, M. (2005). In vitro propagation of *Rubus geoides*. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 277-281.

Wafer, L. (1903). *A new voyage and description of the isthmus of America*. (G. Parker Wilbur, C. C. (2013). *A History of Place: Using Phytolith Analysis to Discern Holocene*

*Vegetation Change on Sanak Island, Western Gulf of Alaska*. New England: Antioch University.

Winship, Ed.) Cleveland: The Burrows Brothers Company.

Wickens, G. E. (1990). What is Economic Botany? *Economic Botany* , 44 (1), 12-28.

Wormald, A. (1972). El Bromus mango, planta desaparecida. *IDESIA* (2), IDESIA.

Yost, C., & Scott, L. (2012). Appendix A: Pollen, phytolith, and starch analysis of two groundstone residue washes from Santa Sylvania, Chile. In J. Sauer, *Long-term resilience in cultural systems: An Araucanian example from Santa Sylvania, south-central Chile*, (pp. 386-407). Tennessee: Vanderbilt University.

Zucol, A., Brea, M., Lutz, A., & Anzotegui, M. L. (2004). Aportes al conocimiento de la paleobiodiversidad del Cenozoico superior del litoral argentino: estudios paleoflorísticos. *Miscelánea* , 91-102.