



El uso de los recursos vegetales en el este de Norpatagonia durante el Holoceno tardío. Un enfoque paleoetnobotánico





**EL USO DE LOS RECURSOS VEGETALES EN EL ESTE DE NORPATAGONIA
DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO. UN ENFOQUE PALEOETNOBOTÁNICO**

Lic. Daniela Saghessi

2024

Directores: Dr. Luciano Raúl Prates y Dra. María Laura López

Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Naturales

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Universidad Nacional de La Plata

Los países ricos lo son porque dedican dinero al desarrollo científico tecnológico. Y los países pobres lo siguen siendo porque no lo hacen. La ciencia no es cara, cara es la ignorancia.

Bernardo Alberto Houssay

AGRADECIMIENTOS

Quienes hemos escrito, o estamos escribiendo, una tesis doctoral sabemos que es un proceso largo y agotador, también en gran parte individual, pero nunca solitario al 100% porque es gracias a todas las personas que nos escuchan, acompañan y ayudan que la odisea de doctorarse se hace más llevadera. Hoy a toda esa gente que estuvo, y está, en mi camino le digo ¡GRACIAS!

Gracias a CONICET, institución pública y nacional, que me becó para que pudiera hacer ciencia. Gracias a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, y en general a la Universidad Nacional de La Plata, que hace tantos años es, mi segunda casa e instituciones que apuestan y trabajan por la educación pública, gratuita y de calidad en todos sus niveles.

Agradezco a mis directores, Luciano Prates y Laura López, quienes me aconsejaron y acompañaron estos años. Muchas gracias por siempre haber estado dispuestos a escucharme y apoyarme a lo largo de la tesis, y sobre todo el último año con la escritura de los capítulos. Y si, gracias también por corregirme porque de eso se trata... de aprender a investigar.

Gracias a todos y todas mis compañeros y compañeras del laboratorio que, cada uno a su forma y siempre con buena onda, compartieron el camino de la tesis conmigo. Muchas gracias Mai Di Lorenzo por tu apoyo y palabras de aliento desde que nos presentamos juntas a beca, allá por el 2018, estoy segura de que esta tesis no sería la misma sin tu ayuda estadística. Muchas gracias Viki Romano por todos estos años de trabajo en equipo y por tus consejos para el relevamiento de los daños tafonómicos en los granos de almidón. Gracias Lucho González Venanzi por tu compañerismo y por abrirme las puertas a nuevos mundos (perros y *D. avus*) donde analizar microrrestos vegetales. Gracias Ale Serna por tu ayuda en la selección de las muestras bioarqueológicas para el análisis de tártaro dental y por siempre incluirme en tus proyectos. Gracias Emi Mange por facilitarme las muestras arqueológicas de Pomona, Colforta y El Médano, y por la recolección de las muestras de porotillo con las cuales puede hacer la referencia de granos de almidón de la especie. Gracias Agus Ramos van Raap por escucharme y por tus buenos tips tesísticos. Gracias a los más chicos del laboratorio (Martín Arri, Sofía Villalba, Candela Zapata, Abril Azar y Gabriel Agudelo) por su alegría y lindos comentarios, muy necesarios para compensar los momentos oscuros de la tesis.

Gracias a la gente del laboratorio 129 del anexo FCNyM por su ayuda a lo largo de estos años. Gracias Aylén Capparelli por tu asesoramiento en las identificaciones taxonómicas de los granos de almidón. Gracias Loli Ciampagna y Diego Andreoni por darme una mano las veces que tuve que procesar y montar muestras en el laboratorio.

Gracias Edu Apolinaire y Flor Núñez por hacerme parte del equipo de Misiones, por toda la buena onda de estos años y por siempre sumarme en todos los proyectos. También le quiero agradecer a Edu toda su ayuda con la estadística, sin la cual no habría podido terminar la discusión.

Gracias Lu Iniesta por invitarme a participar de las investigaciones en La Rioja y gracias Guada Molli por tus ganas y buena predisposición a la hora de aprender sobre microrrestos y de llevar nuestra agenda de trabajo a distancia.

Gracias a todas y todos mis colegas de la RED ARQBOT por hacer de la red un espacio de trabajo horizontal que cada día crece más y de donde podemos difundir nuestros trabajos con nuestras queridas plantitas. En especial le agradezco a Gabi Musaubach y a Aldi Tavarone por su buena onda y compañerismo a lo largo del año pasado y en la organización del simposio de tártaro dental que se hizo en las XVI Jornadas Nacionales de Antropología Biológica.

Gracias a todas las personas e instituciones de Río Negro que, durante estos años, me han ayudado con la toma de muestras y los análisis. Gracias al Museo Provincial María Inés Koop de Valcheta y, sobre todo, a Romina Rial por tu predisposición para conmigo y el equipo. Gracias a Julia Heredia, del Museo Jorge H. Gerhold de Ingeniero Jacobacci, quien me dio una gran mano con las muestras bioarqueológicas en mi estancia. Gracias a las familias Voltolini, Vicci y Veggia por facilitarme las colecciones de artefactos de molienda que forman parte de esta tesis. También le quiero agradecer a Luis Genchi, secretario administrativo de la FCNyM, por su ayuda en el retorno a las actividades en el laboratorio después del aislamiento por la pandemia de COVID.

Gracias a todos y todas mis amigos y amigas. Gracias a Noe Bonfili, Meli Mantella, Maga Nowik, Emi Bentivenga, Juli Angel, Carmen Tejjidoymato, Aldi Insaurralde, Inés Forgnone, Cyn Pandiani, Mariana Vallejo, Bren Moglia y Belén Malerba por todos estos años tan lindos de amistad y por escucharme cuando tenía que desahogarme. Gracias Ro Torino por ayudarme con las muestras de cerámicas y los dibujos de las vasijas. Gracias a mis amigos biólogos (Euge Minghetti, Cande Barakat, Mica Folino, Marian Militello, Fran Harguindeguy, Marian Dueñas

Díaz y Juan Ocho) por siempre estar ahí y tener una palabra linda para contigo. Gracias a Caro Salinas y Sol Caraccio por tantos años compartidos y por siempre celebrar mis logros. Gracias a mis amigas y amigos de la plaza (mamá y papás perrunos) (Luchi, Pato, Sami y Fede, Eva, Euge, Liz y Fede, Juli, Facu, Alexis, Maca, Caro y Ale) por su buena onda.

Gracias a Marcos Heguy, quien me diseño e ilustró las portadas de la tesis (y obvió a Maga por su asesoramiento antropológico en el proceso creativo).

No me pueden faltar mis más sinceros agradecimientos a mi familia (mi mamá Ana, mi papá Pablo, mi hermana Juni, mi hermano Tomi, mi tía Laura, mis abuelos -en especial Toti-, Fabi, Ike y Martín) por su apoyo incondicional aun cuando muchas veces no hayan entendido del todo lo que implicaba ser antropóloga o hacer ciencia, gracias a ellos soy quien soy hoy. También le agradezco a esa parte de la familia no humana (Mushu, Mocha, Lucy y Pepe... y muchos y muchas más) por todo su amor y compañía.

Para terminar mi mantra... *la paciencia es un don que se ejercita...* la tesis doctoral esa parte de la vida donde se pone a prueba.

RESUMEN

En esta tesis se presentan los resultados de las investigaciones sobre microrrestos vegetales en restos arqueológicos del este de Norpatagonia, en el área comprendida entre el valle del río Negro y el piedemonte de la meseta de Somuncurá. El área presenta, para el Holoceno tardío, diferencias espaciales (norte/sur) bastantes marcadas en distintos componentes del registro arqueológico, como los recursos faunísticos explotados, la tecnología vinculada a la caza, el arte rupestre y las prácticas mortuorias. Por lo que se ha planteado la pregunta de si estas variaciones se deben exclusivamente a respuestas diferentes de las mismas sociedades a la variabilidad ambiental del área o responden también a la presencia de distintas dinámicas socioculturales. Además, en áreas cercanas, se han reconocido discontinuidades temporales en el registro, las cuales fueron interpretadas como indicadores del proceso de intensificación. Sobre esta base, los **objetivos generales de la presente tesis** son definir el rol de las plantas en la alimentación de los grupos de la región, identificar las causas de la variación espacial y/o temporal en el procesamiento y consumo de especies al interior del área de estudio y evaluar procesos de interacción/movilidad humana a partir de la procedencia de las especies vegetales recuperadas. Para ello, se realizaron análisis de microrrestos vegetales en tártaro dental humano, fragmentos cerámicos y artefactos de molienda.

Los resultados obtenidos muestran, al menos, tres modos de consumo de especies vegetales. En primer lugar, la manipulación de fibras vegetales con posibles fines tecnológicos en individuos inhumados en el valle del río Negro. En segundo lugar, el posible uso medicinal de Asteraceae en el piedemonte de la meseta de Somuncurá. Finalmente, el consumo de plantas con fines alimenticios, el tipo de uso más frecuente, registrado en los tres soportes analizados. La riqueza taxonómica de estas especies es elevada en toda el área e incluyó mayormente ejemplares silvestres, aunque también domesticados (*Zea mays*). Se observó el aprovechamiento de frutos, semillas y órganos de almacenamiento subterráneo (*e.g.* tubérculos, rizomas, raíces almacenadoras) a partir de granos de almidón y de partes aéreas (*e.g.* hojas y tallos) a través de silicofitolitos y fibras. Además, se identificó, por primera vez en el este de Norpatagonia, el procesamiento de algas marinas en el piedemonte de la meseta de Somuncurá. Las áreas de distribución de los taxa recuperados sugieren que se habrían consumido, principalmente, especies locales, disponibles al interior de la región. También se habrían aprovechado taxones no locales

que provendrían principalmente de los Bosques Andino-Patagónico y de la costa atlántica, regiones que se encuentran a más de 600 km de los sitios analizados. Por lo tanto, es probable que los circuitos de movilidad hayan sido parte central de los mecanismos para el aprovisionamiento de especies vegetales no locales silvestres y domesticadas y, de esa manera, permitido su obtención por medio del transporte directo o intercambio. Los resultados obtenidos en esta tesis sugieren una asociación entre los sitios donde se recuperaron especies alóctonas y lugares de posible convergencia de rutas etnohistóricas (e.g. sitios y colecciones cercanos al arroyo Valcheta). En el caso de *Zea mays*, no se descarta que pueda proceder de zonas más distantes, como sur de Cuyo o el centro-sur de Chile.

Las alteraciones observadas, principalmente en los granos de almidón de los tres restos arqueológicos analizados y en los microrrestos de algas marinas hallados en artefactos de molienda, evidencian al menos cuatro prácticas postcolecta. La molienda se habría empleado mayormente en frutos y semillas, en los taxa silvestres locales y alóctonos domesticado. El tostado, se habría dado también sólo en algunos taxa locales (e.g. *Neltuma* spp. y *Hoffmannseggia glauca*) y previo a la molienda. El hervido se reconoció especialmente en los órganos de almacenamiento subterráneo y la fermentación principalmente en *Araucaria araucana* en todos los sitios analizados y, posiblemente también, a *Tropaeolum* spp. A través de estas prácticas postcolecta, se habrían elaborado distintos alimentos, como el *patay* y los guisos, además de bebidas fermentadas y no fermentadas. En estas preparaciones se habrían involucrado distintos artefactos. A nivel regional, se diferenció la reutilización de algunos recipientes cerámicos (e.g. cuencos grandes y medianos), y el uso exclusivo de otras piezas (e.g. cuencos grandes, medianos y pequeños). Los resultados de los análisis en artefactos de molienda sugieren que la molienda seca habría sido la modalidad más empleada en los tres sectores, aunque también se registró un caso de molienda húmeda asociado a Asteraceae y a la preparación de medicina.

A lo largo del Holoceno tardío, el consumo de especies vegetales en el área de estudio habría sufrido algunos cambios. En el valle del río Negro, se identificó un aumento significativo en el número de especies. En cambio, en el piedemonte de Somuncurá, se habría dado un aprovechamiento más intensivo de determinadas plantas. Para el Holoceno tardío final, en el río Negro se observó un aumento en la proporción de algarrobo y de órganos de almacenamiento subterráneo mientras que en el piedemonte de Somuncurá sólo se habría incrementado la presencia

de algarrobo en los conjuntos. Las especies silvestres no locales habrían sido una parte importante de los conjuntos en momentos tempranos, pero en los últimos 1000 años AP, su representación habría disminuido. La distribución temporal de las prácticas postcolecta muestra, en términos generales, una gran uniformidad a lo largo de toda la secuencia. Por lo tanto, es posible que, si bien para los últimos 1000 años AP se registraron algunos indicadores compatibles con el proceso de intensificación, este proceso no se habría dado en toda el área. Sólo en el río Negro habría ocurrido una ampliación y diversificación de las especies vegetales consumidas. Las prácticas postcolecta se habrían mantenido a lo largo del tiempo, por lo que los cambios sucedidos en el Holoceno tardío final no habrían implicado, al menos para la región, una complejización de las prácticas de procesamiento.

ABSTRACT

In this PhD thesis the results of plant microremains research about archaeological archives from east of Norpatagonia, the area between Negro river and Somuncurá plateau foothills, are presented. This area shows spatial differences (north/south) in the archaeological record over the late Holocene (consumption of animal resources, hunt technology, rock paintings, and mortuary practices). For this reason local archaeological research asks whether these differences are explained only by responses to environmental variation in resources or by differences in sociocultural dynamics. Also, in nearby regions, temporal differences are observed and associated with intensification process. In this context, **the main goals of this thesis** are to define the role of plants in hunter gatherer diet in the region, to identify the causes of the spatial and/or temporal variation in the processing and consumption of species, and to evaluate human interaction/mobility processes based on the origin of the recovered plant species. To answer this question, plant microremains analysis in human dental calculus, potsherds and grinding tools were carried out.

The results show at least three different types of plant consumption. First, the manipulation of vegetable fibers with technological purposes by individuals buried in the Negro river. Second, the probable medicinal use of Asteraceae in the Somuncurá plateau foothills. Finally, the consumption of plants for food purposes, which was the most frequent type of use and was recorded in the three types of remains analyzed. The taxonomic richness of these species is high in the whole area and included mostly wild specimens, but also domesticated ones (*Zea mays*). The use of fruits, seeds, and underground storage organs (*e.g.* tubers, rhizomes, storage roots) was observed through starch grains, and aerial parts (*e.g.* leaves and stems) through silicophytoliths and fibers. Furthermore, for the first time in eastern Norpatagonia, the processing of seaweed in the Somuncurá plateau foothills was identified. The distribution areas of the recovered taxa suggest that mainly local species were consumed. Non-local taxa (more than 600 km away), coming from the Andean-Patagonian Forests and the Atlantic coast would have been also used. Therefore, it is likely that mobility circuits have been a central part of the procurement mechanisms of wild and domesticated non-local plants, allowing them to be obtained through direct transport or exchange. The results obtained in this thesis suggest an association between sites where non-local species were recovered and some places of convergence of ethnohistoric routes (*e.g.* sites and collections

near the Valcheta stream). *Zea mays* could have reached the area from more remote regions, such as southern Cuyo or south-central Chile.

The damages in starch grains and microremains of seaweed show at least four processing practices. Grinding would have been used mostly on fruits and seeds, both from local wild and non-local taxa and from domesticated ones. Some local taxa (e.g. *Neltuma* spp. and *Hoffmannseggia glauca*) seem to have been roasted before grinding. Boiling was especially recognized in the underground storage organs and fermentation was mainly linked to *Araucaria araucana* in all the sites analyzed and, possibly also, to *Tropaeolum* spp. Through these post-collection practices, different foods would have been made, such as *patay* and stews, as well as fermented and non-fermented drinks. Different artifacts would have been involved in these preparations. On a regional scale, the reuse of some ceramic containers (e.g. large and medium bowls) and the exclusive use of other pieces (e.g. large, medium, and small bowls) were differentiated. The results of grinding tools analysis suggest that dry grinding would have been the most used grinding type in the three sectors, although a case of wet grinding associated with Asteraceae and the medicine elaboration was also recorded.

The consumption of plant species in the study area seems to have changed throughout the late Holocene. In the Negro river valley, a significant increase in the number of species was identified. In the Somuncurá plateau foothills, a more intensive use of some plants was observed. To the final late Holocene, in the Negro river, an increase in the proportion of *algarrobo* and underground storage organs was observed while, in the Somuncurá plateau foothills, only the presence of *algarrobo* in the assemblages would have increased. Non-local wild species would have had an important role in the early late Holocene, but after the last 1000 years BP their representation seems to have declined. The temporal distribution of processing practices shows, in general terms, great uniformity throughout the entire sequence. Therefore, it is possible to propose that, although some indicators seem compatible with the intensification process for the last 1000 years BP, this process would not have occurred in the entire area. Only in the Negro river would there have been an expansion and diversification of the consumed plant species. Processing practices would have been maintained over time, so the changes that occurred in the final late Holocene would have not necessarily implied, at least for the region, a more complex nature of processing practices.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 Introducción	1
Planteamiento del problema de investigación, objetivos e hipótesis	2
Las plantas en el registro arqueológico de Patagonia	5
Enfoque paleoetnobotánico: consideraciones teóricas	9
Organización de la Tesis	10
CAPÍTULO 2 Área de estudio y descripción general de la muestra	11
Consideraciones geológicas y geomorfológicas	12
Valle del río Negro	12
Bajos y planicies intermedias	13
Piedemonte de la meseta de Somuncurá	13
Características climáticas y paleoclimáticas	14
Fitogeografía	16
Descripción de las muestras analizadas	20
CAPÍTULO 3 Metodología	28
Selección, toma y procesamiento de muestras	30
Clasificación, identificación y cuantificación de microrrestos	36
Daños tafonómicos	39
Procesamiento de datos y Análisis estadísticos	42
CAPÍTULO 4 Sedimentos y microrrestos vegetales	45
Descripción de la muestra	46
Resultados	47
Valle del río Negro	47
Bajos y planicies intermedias	60
Piedemonte de la meseta de Somuncurá	64
Discusión y Consideraciones finales	72
CAPÍTULO 5 Microrrestos vegetales en tártaro dental humano	75
Descripción de la muestra	75
Resultados	78
Valle del río Negro	78

Piedemonte de la meseta de Somuncurá	94
Discusión	108
Consideraciones finales.....	124
CAPÍTULO 6 Microrrestos vegetales en cerámica	125
Descripción de la muestra	125
Resultados	127
Valle del río Negro	127
Bajos y planicies intermedias	159
Piedemonte de la meseta de Somuncurá	169
Discusión.....	181
Consideraciones finales.....	200
CAPÍTULO 7 Microrrestos vegetales en artefactos de molienda	201
Descripción de la muestra	201
Resultados	204
Valle del río Negro	204
Bajos y planicies intermedias	226
Piedemonte de la meseta de Somuncurá	228
Discusión.....	239
Consideraciones finales.....	255
CAPÍTULO 8 Discusión general	256
Riqueza y diversidad de plantas alimenticias en el este de Norpatagonia	259
Distribución, abundancia y aprovisionamiento de plantas alimenticias	265
Consumo de maíz en el este de Norpatagonia y mecanismos de ingreso de plantas alóctonas	273
Sistema postcolecta en el este de Norpatagonia: prácticas de procesamiento y consumo	279
Artefactos y técnicas de elaboración de alimentos.....	283
Tendencias temporales y el rol de las plantas en el este de Norpatagonia durante el Holoceno tardío	286
CAPÍTULO 9 Conclusiones.....	298
BIBLIOGRAFÍA.....	304

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Las discontinuidades espaciales y temporales en el registro arqueológico y su vínculo con las dinámicas socioculturales de los grupos humanos del pasado han sido desde siempre un tema central en la arqueología. En Patagonia, estos cambios han sido interpretados de diferentes formas a lo largo de la historia de las investigaciones. Desde enfoques historicistas, la definición de “culturas arqueológicas” fue la principal herramienta para explicar las diferencias en la cultura material de los grupos cazadores recolectores, dando como resultado unidades y subunidades arqueológicas asociadas a entidades culturales discretas (Menghín, 1952; Bórmida, 1964, 1969; Orquera 1987; Boschín 1991-1992; Politis 2003). A partir de 1980-90, las continuidades y los cambios en el registro arqueológico patagónico fueron entendidos como la expresión de mecanismos adaptativos vinculados, en muchos casos, a estímulos externos (*e.g.* cambios ambientales y presión demográfica) (Borrero, 1981; Gradín, 1984; Borrero y Nami, 1996; Martínez y Figuero Torres, 2000; Gómez Otero, 2006; Prates, 2008; Franco *et al.*, 2009; Zangrando, 2009). Durante las últimas décadas, la arqueología de Patagonia ha crecido significativamente, ha diversificado tanto los tipos de evidencia (*e.g.* líticos, cerámicos, faunísticos, bioarqueológicos, sedimentos, arte rupestre y mobiliario, antracológicos, carpológicos, isótopos, microrrestos) como líneas de investigación (*e.g.* funcionales, tafonómicos, movilidad, ácidos grasos, arqueobotánicos, espaciales y distribucionales) y con ello han aumentado las variables evaluadas para explicar las dinámicas socioculturales del pasado (*e.g.* Zangrando, 2008; Goñi *et al.*, 2011; Ciampagna, 2015; Gordón *et al.*, 2015; Re *et al.*, 2016; Acevedo, 2017; Paunero *et al.*, 2017; Chaile *et al.*, 2018; Serna, 2018; Zilio *et al.*, 2018; Mange, 2019; Scheinshon *et al.*, 2020; Lynch *et al.*, 2020; Alunni *et al.*, 2021; Di Lorenzo *et al.*, 2022; Corbat *et al.*, 2022; Miotti y Marchionni, 2023; Rindel *et al.*, 2023).

El este de Norpatagonia, principalmente el área comprendida entre el valle del río Negro y el piedemonte de la meseta de Somuncurá presenta, para el Holoceno tardío, diferencias espaciales bastantes marcadas en el registro arqueológico. En el valle del río Negro se observa, por ejemplo, una gran diversidad de recursos faunísticos explotados (*e.g.* moluscos, peces, pequeños roedores, aves, eufractinos, ñandúes y artiodáctilos) (Prates 2008; Mange *et al.*, 2013, 2016; Mange, 2019),

mientras que, hacia el sur, el número de especies se reduce y los conjuntos se encuentran dominados principalmente por el guanaco (*Lama guanicoe*) (Miotti *et al.*, 2009; Terranova, 2013; Prates y Mange 2016; Mange *et al.*, 2018). En cuanto a la tecnología, se distingue una variación en, por un lado, el diseño y el tamaño de algunos artefactos, como las puntas de proyectil donde al norte y al sur del río Negro se hallan puntas triangulares, pequeñas y apedunculadas (Prates, 2008). Y, por otro lado, en aquella vinculada a la caza del guanaco como las estructuras de piedra (*e.g.* parapetos, recintos) típicas del piedemonte de Somuncurá (Prates y Mange, 2016; Mange *et al.*, 2018). El arte rupestre también muestra un contraste espacial caracterizado por la escasez o ausencia de representaciones en el norte del área debido a la falta de soportes rocosos perdurables donde realizarlas mientras que, en el sur, las manifestaciones de arte son numerosas y se encuentran en aleros, cuevas y abrigos rocosos (Gradín *et al.*, 2003; Carden y Prates, 2015). Otra parte del registro arqueológico en las que se presentan diferencias son las prácticas mortuorias (Romano *et al.*, 2024ms). En el río Negro se observan entierros sin ajuar en sectores elevados del valle junto con una frecuente reutilización de dichos sitios para el desarrollo de actividades domésticas (Prates y Di Prado, 2013). En cambio, en el piedemonte de Somuncurá, los entierros en su mayoría cuentan con ajuar y se disponen en oquedades rocosas o cuevas y también bajo la modalidad de chenque (Terranova, 2013; Prates y Mange, 2016; Serna, 2018; Romano *et al.*, 2024ms).

En este panorama, las investigaciones en el área han abierto la pregunta de si estas variaciones del registro arqueológico son el reflejo exclusivamente de respuestas diferentes de las mismas sociedades a la variabilidad ambiental y de recursos de la región o se deben también a la presencia de dinámicas socioculturales diferentes. En áreas cercanas, como la cuenca del río Colorado, se han reconocido además discontinuidades temporales en el registro como diferencias en la dieta (*e.g.* número de especies consumidas), en los modos de procesamiento y en el patrón de asentamiento. Estos cambios fueron interpretados como indicadores concretos del proceso de intensificación (Martínez, 2008-09; Stoessel, 2012; Stoessel y Martínez, 2014; Alcaráz, 2015; Martínez, 2015).

Sobre esta base, **la presente tesis** se centra en el **uso de especies vegetales** por parte de los grupos cazadores recolectores en el área comprendida entre el valle del río Negro y el piedemonte de la meseta de Somuncurá (este de Norpatagonia) durante el Holoceno tardío. Los **objetivos generales son** definir el rol de las plantas en la alimentación de los grupos de la región, identificar

las causas de la variación espacial y/o temporal en el procesamiento y consumo de especies al interior del área de estudio y evaluar procesos de interacción/movilidad humana a partir de la procedencia de las especies vegetales recuperadas. Para ello, se realizaron análisis de microrrestos vegetales en tártaro dental humano, fragmentos cerámicos y artefactos de molienda.

Objetivos específicos

- 1)** Identificar los vegetales presentes en los sitios y colecciones de cada sector:
 - 1a)** Identificar los microrrestos de las muestras sedimentarias para diferenciar las micropartículas de aporte antrópicas de aquellas provenientes de procesos postdeposicionales y conformar muestras control para el análisis sobre restos arqueológicos.
 - 1b)** Caracterizar los microrrestos presentes en cada tipo de soporte arqueológico (tártaro dental humano, fragmentos cerámicos y artefactos de molienda).
 - 1c)** Reconocer los rasgos en microrrestos que evidencien prácticas postcolecta.
 - 1d)** Diferenciar el uso de vegetales locales/alóctonos y silvestres/domesticados.

- 2)** Identificar el consumo de plantas a partir del tártaro dental humano:
 - 2a)** Determinar si existió procesamiento postcolecta o el consumo fue directo.
 - 2b)** Diferenciar entre ingesta intencional (alimenticia) y no intencional (limpieza).

- 3)** Identificar las especies vegetales procesadas o contenidas en recipientes de cerámica:
 - 3a)** Reconocer las prácticas asociadas al uso de la cerámica (cocción, almacenamiento).
 - 3b)** Establecer la asociación entre las especies recuperadas en los tiestos cerámicos y aquellas machacados y/o molidas en los artefactos de molienda.

- 4)** Determinar los vegetales que fueron procesados en instrumentos de molienda:
 - 4a)** Identificar qué órganos de las plantas fueron molidos y/o machacados.
 - 4b)** Evaluar la relación entre los vegetales machacados y/o molidos y las clases de artefactos de molienda.

Hipótesis

- 1) Teniendo en cuenta las diferencias fitogeográficas entre los sectores del área de estudio, **los recursos vegetales consumidos se relacionan con la oferta ambiental inmediata a los asentamientos.** En el valle del río Negro, las especies explotadas provienen de la Provincia Fitogeográfica del Monte, en las estribaciones de la meseta de Somuncurá de la Provincia Fitogeográfica Patagónica y en el sector de bajos y planicies, existe una combinación de especies provenientes de la Provincia del Monte y Patagónica.
- 2) Teniendo en cuenta **las diferencias en cuanto a la abundancia y diversidad de la oferta de recursos vegetales, las prácticas de procesamiento y consumo son diferentes en cada sector.** En el valle del río Negro, la mayor riqueza y variedad de la oferta de recursos vegetales determinaron una mayor diversidad de las prácticas de procesamientos y consumo. En las estribaciones de la meseta de Somuncurá, aunque la abundancia de recursos vegetales es menor que en el río Negro, la variedad similar de la oferta determinó una heterogeneidad similar en cuanto a prácticas de procesamiento y consumo. Y en el sector de bajos y planicies intermedias, la menor riqueza y diversidad de recursos vegetales implicó una uniformidad en las prácticas de procesamiento y consumo.
- 3) Del mismo modo que en otros sectores de Norpatagonia (Stoessel y Martínez, 2014), **en el área de estudio se produjo un proceso de intensificación económica y cambio en la composición de las dietas a partir del Holoceno tardío final** (ca. 1000 años AP). Esto se reflejó en un incremento el número de especies vegetales consumidas y en la complejización de las prácticas de procesamiento y consumo.

1.1. LAS PLANTAS EN EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE PATAGONIA

Las primeras menciones sobre restos vegetales en el registro arqueológico de Patagonia argentina son de principios del siglo XX, pero no es hasta finales de la década de 1970 y comienzos de 1980 que empiezan sus estudios sistemáticos. Aquellos trabajos iniciales refieren a macrorrestos, especialmente leñosos, y una de las especies más citadas es *Chusquea culeou* (caña coligüe), típica de los Bosques Andino-Patagónicos (Cabrera, 1971; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018). Esta especie es registrada tempranamente en contextos mortuorios de Chubut (Península Valdez -Outes, 1915-; Gastre -Casamiquela, 1960-; Colonia Sarmiento -Gradín, 1978-). A partir de 1980-90 y 2000, aumentan sus hallazgos no sólo en Chubut (Nacuzzi y Pérez de Micou, 1983-85; Pérez de Micou *et al.*, 1992, 2009), sino también en otras provincias como Neuquén y Río Negro (Fernandez, 1982; Ancibor, 1988-90; Crivelli Montero *et al.*, 1996; Palacios, 2007; Prates *et al.*, 2011). En esta última provincia, la caña coligüe se recuperó en el sitio arqueológico Cueva Galpón, ubicado en las sierras de Pailemán cercanas a la costa atlántica, y asociada a numerosos restos óseos humanos, algunos de ellos analizados en esta tesis (Carden y Prates, 2015; Prates y Mange, 2016; Capparelli *et al.*, 2016; Serna, 2018). El amplio registro de *C. culeou* a lo largo de Patagonia continental, y principalmente en zonas alejadas de su área de distribución natural, ha propiciado el interés en los modos de obtención de plantas desde las primeras investigaciones arqueobotánicas. Un tema vinculado a la adquisición de vegetales es el uso del espacio, el cual también ha recibido especial atención desde inicios de la disciplina en la región (Pérez de Micou, 1979-82, 1985-87, 1988; Gradín *et al.*, 1987; Gradín y Aguerre, 1994; Perez de Micou *et al.*, 2009; Caruso, 2012).

Los restos antracológicos son los macrorrestos más frecuentes en el registro arqueológico de Patagonia. Su estudio ha permitido comprender las prácticas de selección, aprovisionamiento y gestión de maderas para combustible en diferentes sectores de la región, y además el uso de otros recursos leñosos y no leñosos para la generación de fuego (Rivera, 1996; Piqué i Huerta, 1999; Marconetto, 2002; Caruso, 2012; Ciampagna, 2015; Franch Bach, 2022). En torno a estos restos se han realizado análisis etnoarqueológicos y etnobotánicos (Pérez de Micou, 1991; Ciampagna, 2015), experimentales (*e.g.* Cueto *et al.*, 2010; Caruso e Iriarte, 2011; Caruso, 2013; Ciampagna *et al.*, 2020a) y de fuentes etnohistóricas y etnográficas (Caruso *et al.*, 2008; Berihuete *et al.*, 2009; Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012). También se confeccionaron colecciones de

referencia de maderas para mejorar la identificación taxonómica (Ciampagna, 2015; Franch Bach *et al.*, 2022). Así, el rol del fuego en la vida de los grupos cazadores recolectores y los recursos implicados en su producción es otro aspecto central en la arqueobotánica de la región patagónica (Frank, 2011; Caruso *et al.*, 2021; Franch Bach *et al.*, 2023).

Otro uso de los recursos leñosos patagónicos (*e.g.* *Larrea* sp., *Neltuma alpataco*, *Schinus* sp., *Berberis* sp., *Phragmites* sp.) ha sido la manufactura de arcos, astiles (Caruso *et al.*, 2011), anzuelos, arpones (Gómez Otero, 1996; Capparelli *et al.*, 2009), agujas, usos de hilar, estacas (Ancibor, 1988-90; Pérez de Micou *et al.*, 1992, 2014; Llano, 2010; Llano y Andreoni, 2012; Marchioni y Belleli, 2013; Andreoni, 2014) y punzones (Ciampagna, 2018). Los análisis sugieren que estos instrumentos se habrían usado para la caza, la pesca, el trabajo del cuero, la construcción de toldos y la fabricación de artefactos o textiles sobre otras materias primas vegetales como las fibras (*e.g.* cuerdas, cordones, cestos) (Pérez de Micou, 2002). La evidencia arqueológica de elementos de cestería y cordelería es escasa, y se reduce a los sitios de Piedra Parada I y Campo Moncada 2 en Chubut (Pérez de Micou, 1979-82, 1988-90, 1999, 2002, 2006), Cueva Chenque Haichol, Las Lajitas y Cueva Epullán Chica en Neuquén (Podesta y Pereda, 1979; Fernández, 1988-90a; Pérez de Micou *et al.*, 2014; Ciampagna y Mange, 2017), Casa de Piedra de Ortega, Casa de Piedra de Vergara (Fernández *et al.*, 2019) y Cueva Galpón en Río Negro (Prates *et al.*, 2011; Capparelli y Ciampagna, 2019). El registro cestero y cordelero ha contribuido a entender elementos de la utilización de las plantas en el pasado como: técnicas de tejido, contextos de uso y conformación de espacios rituales y domésticos (Pérez de Micou *et al.*, 2014).

Entre los macrorrestos no leñosos recuperados en Patagonia se encuentran algunos fragmentos desecados de órganos de almacenamiento subterráneo. Estos restos fueron hallados exclusivamente en sitios arqueológicos de Neuquén y Chubut (Cueva Haichol, Alero Sendero de Interpretación y Alero Campo Moncada 2) y corresponden a *Oxalis* sp., *Tropaeolum* sp., y *Arjona tuberosa* (Ancibor, 1988-90; Pérez de Micou *et al.*, 1992; Arrigoni, 2002). La reducida visibilidad arqueológica de los órganos de almacenamiento subterráneo contrasta con el abundante registro carpológico de la región. Los restos de frutos y semillas carbonizados se han recuperado a lo largo de toda Patagonia, pero con mayor frecuencia en el norte (Pérez de Micou *et al.*, 1992; Crivelli Montero *et al.*, 1996; Berihuete, 2006; Llano, 2010; Caruro y Capparelli, 2013; Capparelli y Prates, 2015; Ciampagna y Mange, 2017; Pérez y Aguirre, 2019). La evidencia carpológica de

Norpatagonia incluye principalmente especies silvestres como *Neltuma* sp. (algarrobo), *Sarcomphalus mistol* (mistol), *Vicia* sp. (arvejilla), *Diplolepis* sp., *Retanilla patagónica* (malaspina), *Senna aphylla* (pichanilla), *Gevuina avellana* (avellana) y *Araucaria araucana* (pehúen) (Pérez de Micou, 1988-90; Carreras y Nieto, 1996; Crivelli Montero *et al.*, 1996; Fernández y Rivera, 1997-98; Fernández y Panarello, 2001; Capparelli y Prates, 2010; Llano y Barberena, 2013; Sosa, 2016; Ciampagna y Mange, 2017; Sánchez Campóo *et al.*, 2021). En el área de estudio, particularmente en el valle del río Negro, se recuperaron recientemente restos de *Neltuma* sp. y *Sarcomphalus mistol* en el sitio Angostura 1 (Capparelli y Prates, 2010, 2015), *Condalia microphylla* (piquillín) y *Geoffroea decorticans* (chañar) en los sitios Pomona y Colforta 1 respectivamente (Mange, 2019). En el caso de los frutos de algarrobo (*Neltuma* sp.) del sitio Angostura 1, los estudios realizados muestran que las vainas se carbonizaron de manera accidental durante su tostado, antes de la molienda de los frutos (Capparelli y Prates, 2010, 2015).

En menor medida, se han hallado macrorrestos de *Lagenaria siceraria* (calabaza), *Cucurbita máxima* (zapallo) y *Zea mays* (maíz) en sitios arqueológicos del oeste de Norpatagonia (Cueva Haichol, Cueva Epullán Grande, Cueva Huenul 1, provincia de Neuquén) (Ancibor, 1988-90; Urrutia y Bogazzi, 1996; Llano y Barberena, 2013; Llano *et al.*, 2019). Los fechados prehispánicos de la mayoría de los restos han abierto interrogantes sobre los mecanismos de ingreso de estas especies al área y sobre su rol en la subsistencia de los cazadores recolectores locales. Aunque se ha planteado la presencia de grupos con economías mixtas con fuertes vínculos con las poblaciones alfareras transcordilleranas (Pérez y Erra, 2011; Lema *et al.*, 2012; Musaubach, 2014; Roa *et al.*, 2018), a partir de nuevos análisis realizados en el marco de esta tesis se ha propuesto otra explicación alternativa. El maíz, y posiblemente otras especies domesticadas, habría ingresado a la región a través del intercambio propiciado por redes de circulación e integración macrorregional (Prates *et al.*, 2019; Flensburg *et al.*, 2023; Saghessi *et al.*, 2023). En cuanto al rol de estas plantas cultivadas en la subsistencia de los grupos patagónicos y de zonas cercanas (*e.g.* sur de Cuyo, Pampa seca), numerosos autores coinciden en que no habrían sido elementos centrales ni habrían provocado cambios significados en los patrones alimenticios, sino que su consumo sería producto de eventos esporádicos y excepcionales (Gil, 2006; Gil *et al.*, 2010; Musaubach y Berón, 2016; Neme, 2020).

Los análisis de microrrestos vegetales en la arqueología de Patagonia comienzan hace aproximadamente quince años. Las primeras investigaciones se centraron en artefactos líticos (de filo y de molienda) y cerámicos donde se recuperaron silicofitolitos, granos de almidón y tejido epidérmico (Álvarez *et al.*, 2009; Pérez y Erra, 2011; Ciampagna *et al.*, 2011; Lema *et al.*, 2012). Estos análisis permitieron profundizar en el conocimiento sobre el consumo de vegetales y sobre las prácticas de procesamiento de especies leñosas (Álvarez *et al.*, 2009) y alimenticias, tanto silvestres como domesticadas (Pérez y Erra, 2011; Ciampagna *et al.*, 2011; Lema *et al.*, 2012; Ciampagna, 2015). En los últimos años, los trabajos sobre microrrestos se han multiplicado y expandido en términos geográficos, incluyendo algunos enfocados en el estudio de sedimentos, con el fin de conocer la producción natural de silicofitolitos de áreas cercanas a sitios arqueológicos (Saghessi, 2018), o contribuir a la reconstrucción del paisaje y condiciones paleoambientales (Zucol *et al.*, 2022). Además, se realizaron trabajos sobre artefactos líticos de filo en la costa norte y meseta central de Santa Cruz (Ciampagna *et al.*, 2020a) y sobre artefactos de molienda en la costa del Golfo San Matías (Ciampagna *et al.*, 2020b) y en la meseta de Somuncurá (Vargas Gariglio *et al.*, 2022). En nuevos análisis sobre cerámica arqueológica se han tratado el consumo de especies vegetales poco representadas en el registro arqueológico de la región (*e.g.* órganos de almacenamiento subterráneo -Ciampagna *et al.*, 2021-). Finalmente, los estudios de microrrestos en tártaro dental humano son recientes y se concentran en sitios de los valles del río Negro y del río Colorado. A través de estas investigaciones se ha abordado el consumo de especies silvestres y domesticadas y las posibles formas de ingreso de estas últimas plantas a la región (Prates *et al.*, 2019; Flensburg *et al.*, 2023; Saghessi *et al.*, 2023).

Conocer cómo las comunidades actuales utilizan las especies vegetales permite generar preguntas e hipótesis sobre el contexto de uso de las plantas en el pasado (contexto sistémico *sensu* Schiffer, 1972). En este sentido, la etnobotánica en Patagonia es una disciplina con un gran desarrollo desde finales del siglo XX. Los primeros trabajos se enfocaron en relevar y caracterizar las especies silvestres comestibles de la región (Rapoport *et al.*, 1977, 1998; Casamiquela, 1999; Ladio y Rapoport, 1999; Ladio y Lozada, 2000). En los últimos años, los problemas abordados se han diversificado e incluyen aspectos como: conservación de especies locales, introducción y manejo de especies exóticas (Ladio y Damascos, 2000; Damascos *et al.*, 2005; Sedrez y Ladio, 2012); utilización de plantas medicinales y descripción de sus principios activos (Estomba *et al.*, 2004; Ladio, 2005; Chamorro *et al.*, 2019); transmisión de conocimiento botánico local en

comunidades rurales y estrategias de aplicación en contextos urbanos (Ladio *et al.*, 2007; Eyssartier *et al.*, 2008; Canale y Ladio, 2020); y consumo alimenticio de la flora nativa patagónica y su vínculo con la soberanía alimentaria (Ochoa y Ladio, 2011; Molaes y Ladio, 2015; Molaes *et al.*, 2023; Santoro *et al.*, 2023).

1.2. ENFOQUE PALEOETNOBOTÁNICO: CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Esta tesis se enmarca dentro de la paleoetnobotánica, entendida como el estudio de la interrelación entre los grupos humanos y las comunidades vegetales en el pasado a través del registro arqueológico (Ford, 1979; Hastorf, 1999; Archilla *et al.*, 2008; Pochettino y Capparelli, 2006-09). Desde la ecología histórica se conciben a estas relaciones como dialécticas, donde cada una de las partes se influyen mutuamente (Crumley, 1994, 2007; Albuquerque y Alves, 2016), por lo que los cambios sobre la naturaleza son acumulativos y no reflejan una adaptación pasiva de los grupos humanos (Balée y Erickson, 2006). Así, la subsistencia es la parte de la vida social de un grupo que involucra todas las actividades necesarias para la obtención y el procesamiento de los recursos alimentarios (Denell, 1979; Darvill, 2008). La alimentación es concebida como el conjunto de prácticas y saberes vinculados al proceso de transformación de los recursos naturales en productos comestibles (alimentos/comidas) (Pazzarelli, 2008; Hastorf, 2016). La selección, la obtención y, en última instancia, la ingesta de plantas dependerá no sólo de las características anatómicas y fisiológicas propias de los vegetales, sino también de las creencias, las representaciones simbólicas y el conocimiento construido en torno a ellas (Toledo, 1992; Twiss, 2012; Schulting, 2014; Klein y Murcott, 2014). En este sentido, el uso de especies vegetales en el este de Norpatagonia durante el Holoceno tardío puede ser entendido como un ensamble, conjunto heterogéneo y multitemporal (Lucas, 2012; Harris, 2017), compuesto por elementos que territorializan e individualizan (*e.g.* determinadas plantas o prácticas) y otros que le otorgan dinamismo (*e.g.* especies o artefactos alóctonos) (Fowler, 2017; Saghessi, 2021).

Otra herramienta teórica empleada es el término ‘intensificación’, el cual ha sido utilizado para explicar cómo los grupos humanos del pasado han modificado sus relaciones con el ambiente, y cómo estos cambios alteraron los modos de subsistencia y las formas de concebir y habitar el mundo (Medina y Prates, 2014). En las investigaciones de Pampa-Patagonia y Cuyo se aplica este concepto para evaluar los fenómenos que acontecieron a lo largo del Holoceno tardío (Martínez,

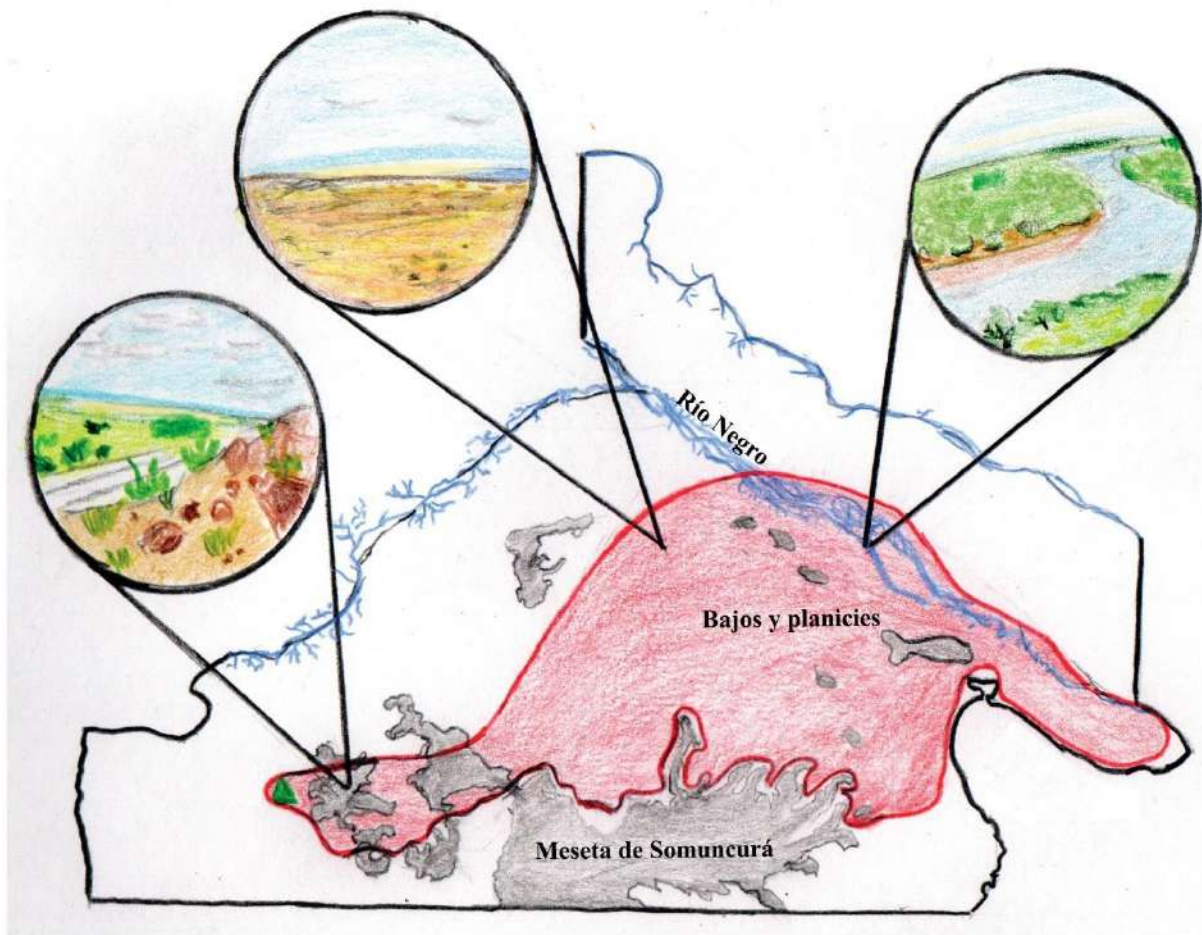
1999; Politis *et al.*, 2001; Berón, 2005; Favier Dubois *et al.*, 2006; Neme, 2020). Entre los principales cambios que habrían ocurrido en los últimos tres mil años se encuentran el aumento de la densidad poblacional (*e.g.* Zangrando, 2009), la ampliación de las especies explotadas con la incorporación de recursos de bajos niveles tróficos (Scartascini *et al.*, 2009; Berón, 2013; Neme, 2020), innovaciones tecnológicas (Politis *et al.*, 2001), la reducción de la movilidad y cambios en el patrón de asentamiento (Stoessel y Martinez, 2014). En esta tesis, se utilizará el término intensificación como punto de comparación con los procesos definidos para regiones cercanas al área de estudio (*e.g.* cuenca del río Colorado) y para discutir la posible ocurrencia de cambios en el consumo de plantas a través del tiempo.

1.3. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS

Esta tesis se encuentra conformada por nueve capítulos. Luego de este capítulo introductorio (**Capítulo 1**) donde se definieron el problema general, los objetivos y las hipótesis, en el **Capítulo 2** se describe el área de estudio haciendo énfasis en las características geológicas-geomorfológicas, paleoclimáticas y fitogeográficas. También se detalla la composición de la muestra general y los contextos arqueológicos estudiados. El **Capítulo 3** refiere a la metodología empleada, los criterios y las técnicas de toma de muestras para los análisis de microrrestos vegetales, así como también los análisis estadísticos realizados. Los siguientes cuatro capítulos son de resultados. En el **Capítulo 4** se incluyen aquellos obtenidos sobre muestras sedimentarias donde se observa la producción natural de silicofitolitos del área y se constituyen muestras control para el resto de esta tesis. El **Capítulo 5** trata sobre los resultados de los análisis de microrrestos vegetales en tártaro dental humano, mientras que los **Capítulos 6 y 7** abordan los datos obtenidos del estudio de fragmentos cerámicos y artefactos de molienda, respectivamente. Finalmente, en el **Capítulo 8**, se integra toda la información generada, se contrastan las hipótesis y se discuten algunos aspectos vinculados con el uso de las especies vegetales por los grupos que habitaron el este de Norpatagonia durante el Holoceno tardío y, en el **Capítulo 9**, se encuentran las conclusiones.

CAPÍTULO 2

ÁREA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA



CAPÍTULO 2

ÁREA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA

2.1. INTRODUCCIÓN

El área de estudio se localiza en el noreste de Patagonia extra andina, e incluye el centro-este de la provincia de Río Negro. Está limitada al norte por la cuenca del río Negro, al sur por el piedemonte de la meseta de Somuncurá, al oeste por la localidad de Comallo y al este por la costa atlántica (**Figura 2.1**). En el área se reconocen tres sectores: 1) valle del río Negro, 2) bajos y planicies intermedias y 3) piedemonte de Somuncurá.

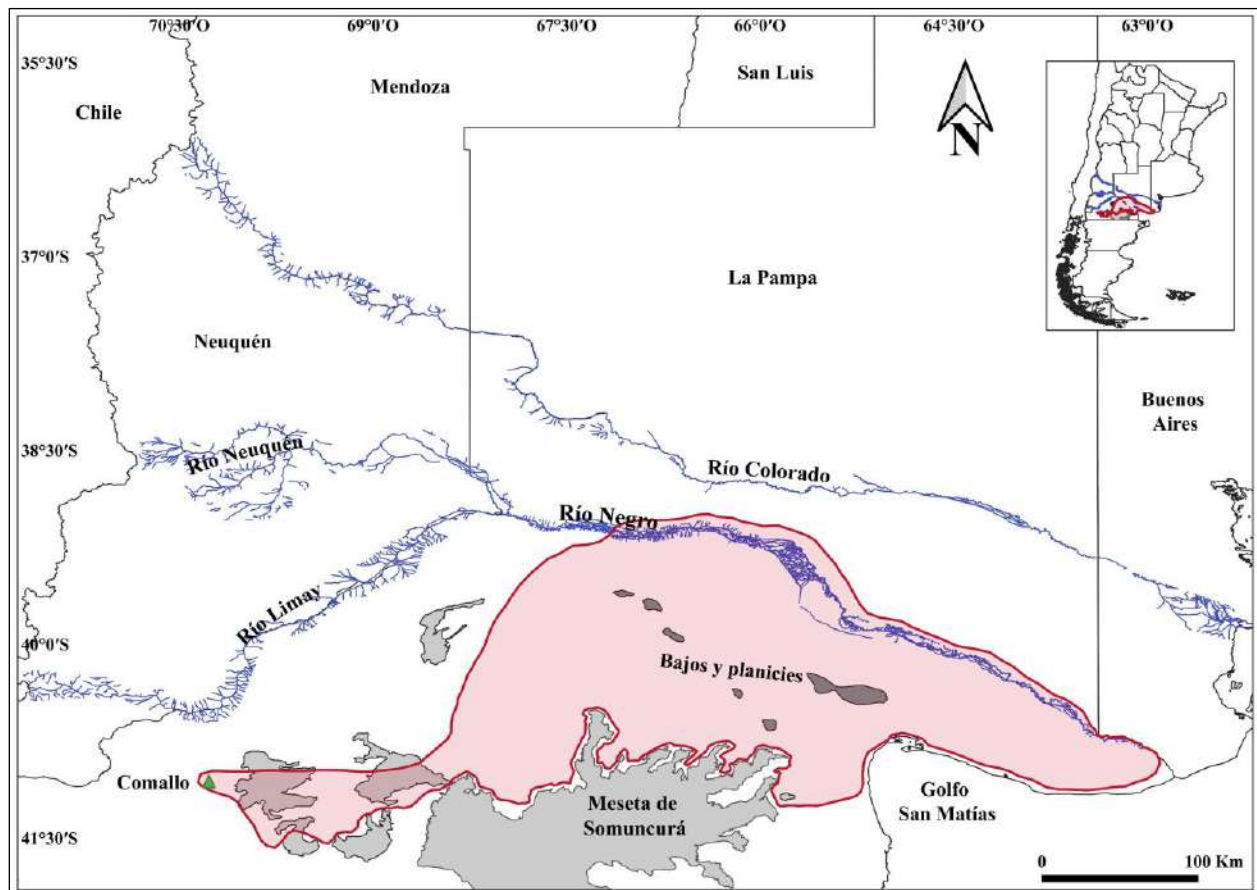


Figura 2.1. Delimitación del área de estudio.

2.2. CONSIDERACIONES GEÓLOGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

En la provincia de Río Negro se diferencian tres grandes entidades geomórficas: el ambiente cordillerano, el ambiente litoral y el ambiente de mesetas y planicies (González Díaz y Malagnino, 1984). En este último ambiente se incluye el área de estudio de esta tesis y se subdivide en tres regiones (septentrional, central y austral) (González Díaz y Malagnino, 1984). La región septentrional (*sensu* González Díaz y Malagnino, 1984) comprende el sector norte del área donde se encuentra la antigua planicie aluvial disecada que está constituida por las acumulaciones sedimentarias continentales de la Formación de Rodados Patagónicos (**Figura 2.2**) (Fidalgo y Porro, 1981; Sepúlveda, 1983; González Díaz y Malagnino, 1984). Esta planicie es interrumpida por el valle del río Negro y sus formas asociadas donde afloran las areniscas grises de la Formación Río Negro (Andreis, 1965; Escosteguy *et al.*, 2011). Las rocas de estas formaciones son relevantes para las investigaciones arqueológicas ya que son utilizadas para la manufactura de distintos artefactos líticos, entre ellos algunos de los instrumentos de molienda analizados en esta tesis (Prates, 2008; Mange, 2019; Saghessi, 2020).

Valle del río Negro

El río Negro tiene un caudal permanente y un diseño de tipo anastomosado y meandroso. Su valle se caracteriza por un sistema escalonado de terrazas y la acumulación de depósitos sedimentarios (fluviales, eólicos y coluviales). Las terrazas altas (T2-T3 *sensu* Luchsinger, 2006) se habrían formado durante el Pleistoceno y comprenden depósitos de gravas y arena (Suriano *et al.*, 1999; Luchsinger, 2006; Escosteguy *et al.*, 2011). En la terraza intermedia (T1 *sensu* Luchsinger, 2006), se concentran depósitos de gravas más finas y se distinguen meandros abandonados, algunas lagunas y depósitos eólicos (Hugo y Leanza, 2001; Escosteguy *et al.*, 2011). Esta zona presenta gran impacto antrópico moderno debido a la nivelación del terreno y la explotación agrícola, y es aquí donde se encuentran la mayoría de los sitios arqueológicos (Prates, 2008; Mange, 2019). La zona baja del valle representa la planicie de inundación actual, la cual está fuertemente influenciada por las crecidas del río y en la que se ven depósitos de gravas y coluviales en cercanías de los cauces junto a un gran desarrollo de la vegetación.

Bajos y planicies intermedias

Hacia el sur del río Negro, la planicie del terreno mesetiforme es interrumpida por numerosos bajos de diversas formas y tamaños (González Díaz y Malagnino, 1984). A estas depresiones se las han subdividido en mayores y menores. Entre las primeras se destacan el Gran Bajo del Gualicho, el Bajo Valcheta, el Bajo de Santa Rosa y el Bajo Trapalcó, entre otros. Éstos presentan redes de drenaje centrípetas y cerradas, en cuyos fondos se hallan lagunas efímeras que no superan los 100-150 metros de diámetro o salinas (Guarido y Mazzitelli, 2003). En el Bajo de Trapalcó se localizan tres de los sitios analizados en esta tesis (Trapalcó 1, Trapalcó 2 y Menuco del Salitral).

Piedemonte de la meseta de Somuncurá

En términos geomorfológicos, el límite meridional del área de estudio (meseta de Somuncurá) está comprendido en la Región Austral (*sensu* González Díaz y Malagnino, 1984) donde se registran numerosas planicies estructurales lávicas. La meseta de Somuncurá es la planicie lávica más extensa con aproximadamente 15.000 km², la cual es interrumpida por bajos y aparatos volcánicos sobrepuestos (González Díaz y Malagnino, 1984). Las rocas volcánicas que forman el macizo de Somuncurá presentan cierto grado de permeabilidad lo que permite que, a nivel regional, la meseta funcione como un área de captación hídrica y se desarrollen arroyos y manantiales en el piedemonte (**Figura 2.2**) (Román y Sisul, 1984; Fontana, 2001). Hacia el sudeste del área de estudio y en cercanías de la meseta, se destacan algunas elevaciones bajas de hasta 150 metros, como las sierras de Pailemán. Mientras que, hacia el sudoeste, otro rasgo geomórfico de importancia es la Laguna de Carrilauquen donde, en el pasado, habrían convergido distintos cursos de agua que habrían integrado una red fluvial centrípeta.

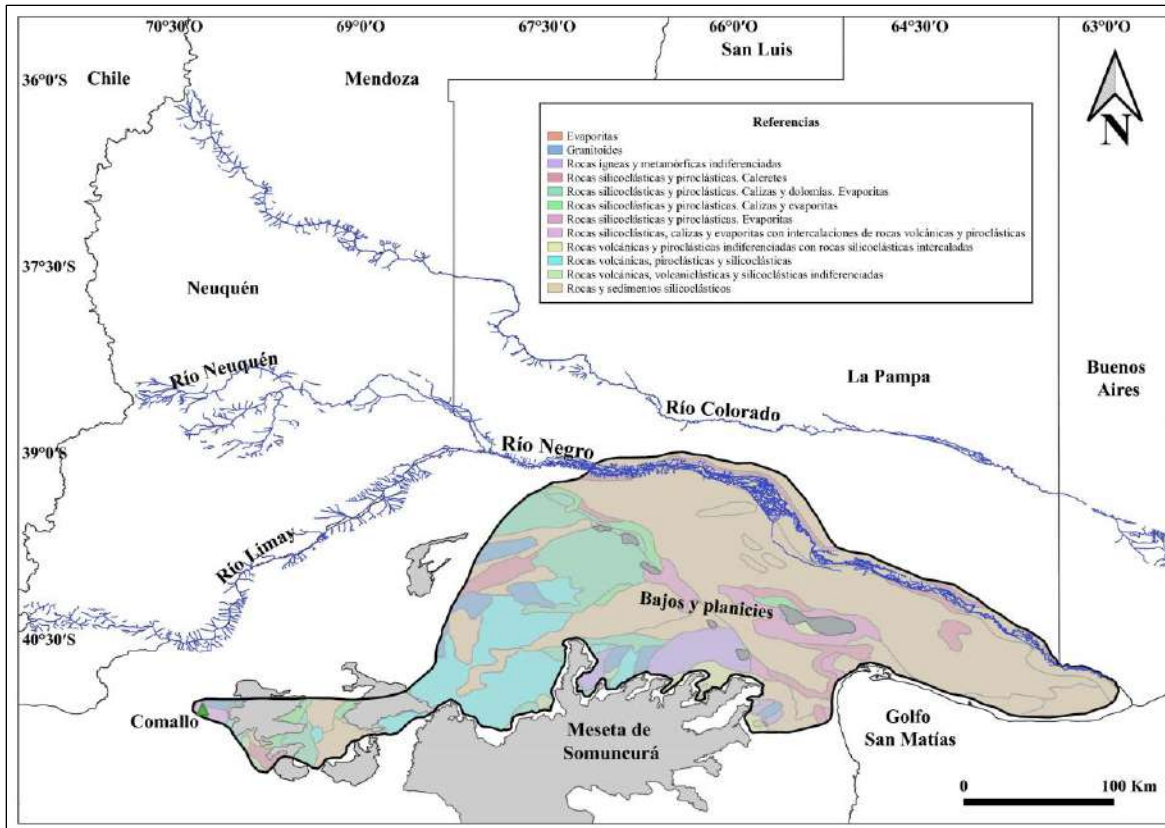


Figura 2.2. Litología del área de estudio (basado en <https://sigam.segemar.gov.ar/>).

2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y PALEOCLIMÁTICAS

El clima actual de la mayor parte de la provincia de Río Negro en general, y del área de estudio en particular, es semiárido. Las precipitaciones varían a lo largo de la región y de acuerdo con la influencia de los vientos del oeste o de las masas de aire del Atlántico (Schäbitz, 2003). En el sector de valle medio del río Negro alcanzan los 350 mm anuales y hacia el centro y sur del área (bajos y planicies y piedemonte de Somuncurá) rondan los 200 mm anuales (Figura 2.3) (Laity, 2008; Godagnone y Bran, 2009). De igual forma, las temperaturas medias oscilan según la subregión entre 13,9° C y 15, 9° y llegan a mínimas inferiores a los -14° C y máximas superiores a los 42° C (Guarido y Mazzitelli, 2003; Godagnone y Bran, 2009). Esto da cuenta de cómo la amplitud térmica es un condicionante climático tanto durante el día como en las diferentes estaciones, lo cual a su vez repercute sobre, por ejemplo, los días de heladas en los meses de invierno.

De acuerdo con estudios polínicos, las condiciones semiáridas se habrían establecido durante el inicio del Holoceno tardío, hacia aproximadamente 3500 años AP, después de un aumento gradual de las precipitaciones, el cual habría comenzado en el Holoceno medio (Garleff *et al.*, 1994; Schäbitz 1994, 2003; Mancini *et al.*, 2005, 2008). Los análisis sobre secuencias sedimentarias y polen indican que los efectos de eventos paleoclimáticos, como la Anomalia Climática Medieval (*ca.* 1200-800 años AP) o la Pequeña Edad del Hielo (*ca.* 450-200 años AP), habrían variado a lo largo de las distintas subregiones de Norpatagonia (Stine, 1994, 2000; Villalba, 1994; Agosta *et al.*, 2005). Así, en la costa atlántica (Golfo San Matías) se registraron algunos pulsos de aridez entre los *ca.* 1000-400 años AP (Marcos *et al.*, 2012, 2014), mientras que en el curso inferior del río Colorado habría dado una mayor estabilidad climática (Martínez y Martínez, 2011). El registro de *Holochilus brasiliensis* y de *Ceratophrys* spp. en sitios arqueológicos del río Negro y del río Colorado sugieren condiciones húmedas y cálidas (Prates, 2008; Stoessel *et al.*, 2008; Fernández *et al.*, 2011). De esta manera, los estudios realizados en Norpatagonia no han permitido identificar eventos de gran impacto climático, como la aridización, por lo que podría plantearse que el clima de la región durante el Holoceno tardío habría sido relativamente estable (Prates, 2008).

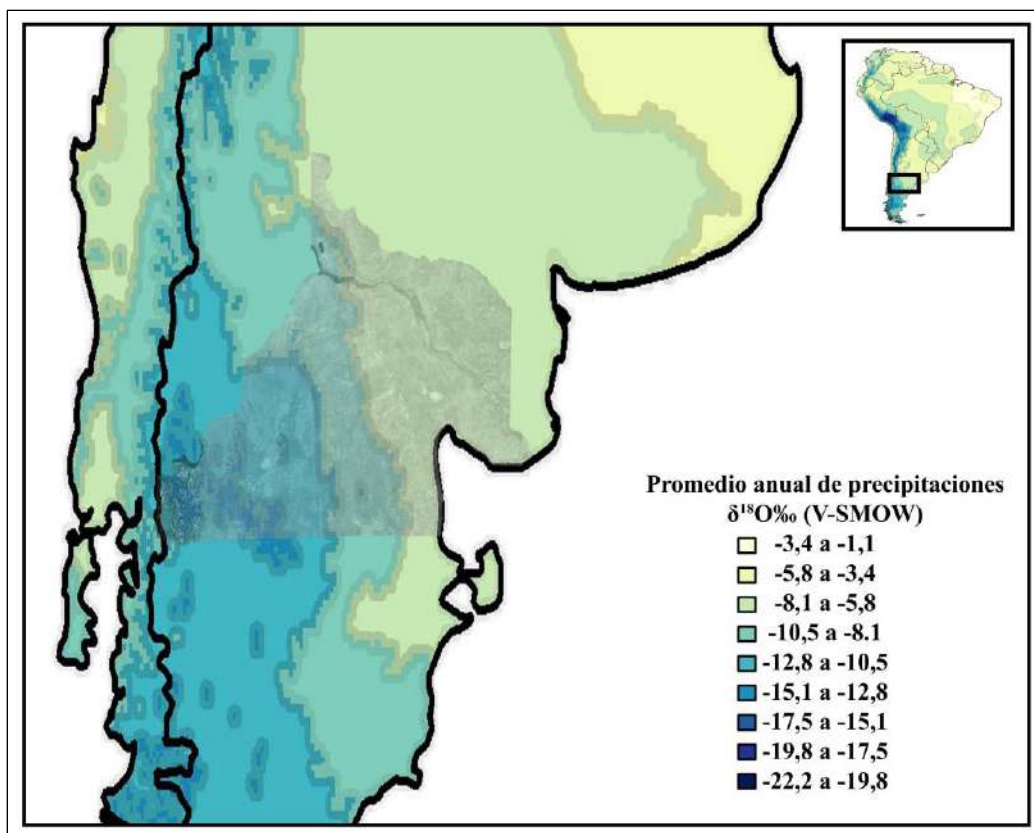


Figura 2.3. Mapa de precipitaciones anuales para la provincia de Río Negro y el área de estudio (basado en Bowen y Revenaugh, 2003 -<http://www.waterisotopes.org>-).

2.4. FITOGEOGRAFÍA

El área de estudio está comprendida en dos provincias fitogeográficas: Monte y Patagónica (**Figura 2.4**) (Morello, 1958; Cabrera, 1976; León *et al.*, 1998; Oyarzabal *et al.*, 2018). La vegetación típica de la provincia fitogeográfica del Monte posee características xerófilas, es decir, plantas con hojas pequeñas, en algunos casos reducidas a espinas o ausentes, tallos fotosintetizantes, cobertura foliar y caulinar cerosa o resinosa, ciclos anuales breves y órganos aéreos y subterráneos suculentos (Roig *et al.*, 2009; Oyarzabal *et al.*, 2018). En el valle del río Negro se observan las unidades del Monte Austral y del Monte Oriental (**Figuras 2.4 y 2.5A-B**). El tipo de vegetación dominante es la estepa arbustiva xerófila o matorral, donde la familia Zygophyllaceae es una de las más características con representantes del género *Larrea* (Roig *et al.*, 2009). El Monte Oriental ocupa principalmente las planicies aluviales relativamente bajas y tiene un estrato leñoso casi continuo con ejemplares de *Geoffroea decorticans* y *Neltuma flexuosa*. También se reconocen abundantes formaciones de *Chuquiraga erinacea* y *Condalia microphylla*

(Bóo *et al.*, 1997; León *et al.*, 1998; Morello *et al.*, 2012) y el estrato de gramíneas, en especial las C₄, tiene una mayor riqueza de especies que en otras unidades de esta provincia fitogeográfica. Por su parte, el Monte Austral se caracteriza por una estepa arbustiva de zigofiláceas de baja cobertura donde las especies más frecuentes, además del género *Larrea*, son las de los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Neltuma*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis* (León *et al.*, 1998; Morello *et al.*, 2012). El desarrollo de esta unidad fitogeográfica alcanza hasta el centro-sur del área de estudio (bajos y planicies y piedemonte de Somuncurá) donde da lugar al Ecotono Rionegrino y la provincia fitogeográfica Patagónica (**Figura 2.5C-F**).

El Ecotono Rionegrino presenta una fisonomía intermedia entre el matorral del Monte y las estepas patagónicas y se extiende en los niveles más bajos de la meseta de Somuncurá y en las sierras y mesetas circundantes (**Figuras 2.4 y 2.5C-F**) (Oyarzabal *et al.*, 2018). En esta unidad se encuentra un estrato arbustivo de 1 a 1,5 metros de altura donde predominan arbustos del Monte como *Neltuma denudans*, *Schinus polygamus*, *Larrea* spp. y *Verbena* spp. Por debajo se desarrollan arbustos bajos y gramíneas de características patagónicas: *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides*, *Grindelia chiloensis*, *Nassauvia glomerulosa*, etc. (Ruiz Leal, 1972; Beeskow *et al.*, 1982; Speck, 1982; Bran *et al.*, 1991). Hacia el sudoeste del área de estudio se observa una vegetación típica de la estepa de la provincia fitogeográfica Patagónica, principalmente de sus distritos Central y Occidental (**Figuras 2.4 y 2.5E-F**). Son frecuentes en estas zonas las especies con adaptaciones a la sequía y a la herbivoría, es decir, arbustos áfilos o con hojas pequeñas (*Ephedra ochreatea*), espinosos, gramíneas cespitosas (*Pappostipa* spp.) y arbustos semiesféricos (*Mulinum spinosum*) o en cojines (*Brachyclados caespitosum*) (Cabrera, 1976; León *et al.*, 1998; Golluscio *et al.*, 2011). En el Distrito Occidental o estepa arbustiva gramínea (*sensu* Oyarzabal *et al.*, 2018) predominan gramíneas como *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis*, *Poa lanuginosa* y *Bromus setifolius*. También son comunes los arbustos *Adesmia volckmannii*, *Berberis microphylla* y, en algunos lugares, *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides*, *Nassauvia glomerulosa*, *Nassauvia axillaris*, *Ephedra frustillata* y *Colliguaja integerrima* (León *et al.*, 1998; Cingolani *et al.*, 2000). Debido a que parte de esta unidad se ubica en la meseta de Somuncurá, se distinguen algunos endemismos, por ejemplo, *Senecio chipauquilensis* y *Adesmia serrana*. Finalmente, el Distrito Central o Estepa arbustiva de quilenbai (*sensu* Oyarzabal *et al.*, 2018) presenta dos estratos de vegetación diferenciados: el inferior de hasta 20 cm y el superior de hasta 1 metro. En el estrato inferior, se encuentran *Acantholippia seriphioides*, *Nassauvia ulicina*, *N.*

glomerulosa, *Pappostipa humilis*, *Jarava neaei*, *Poa lanuginosa*, entre otras. En el superior, domina *Chuquiraga avellanadae*, *Lycium ameghinoi*, *Lycium chilense*, *Mulguraea ligustrina*, *Neltuma denudans* y *Schinus polygamus*.

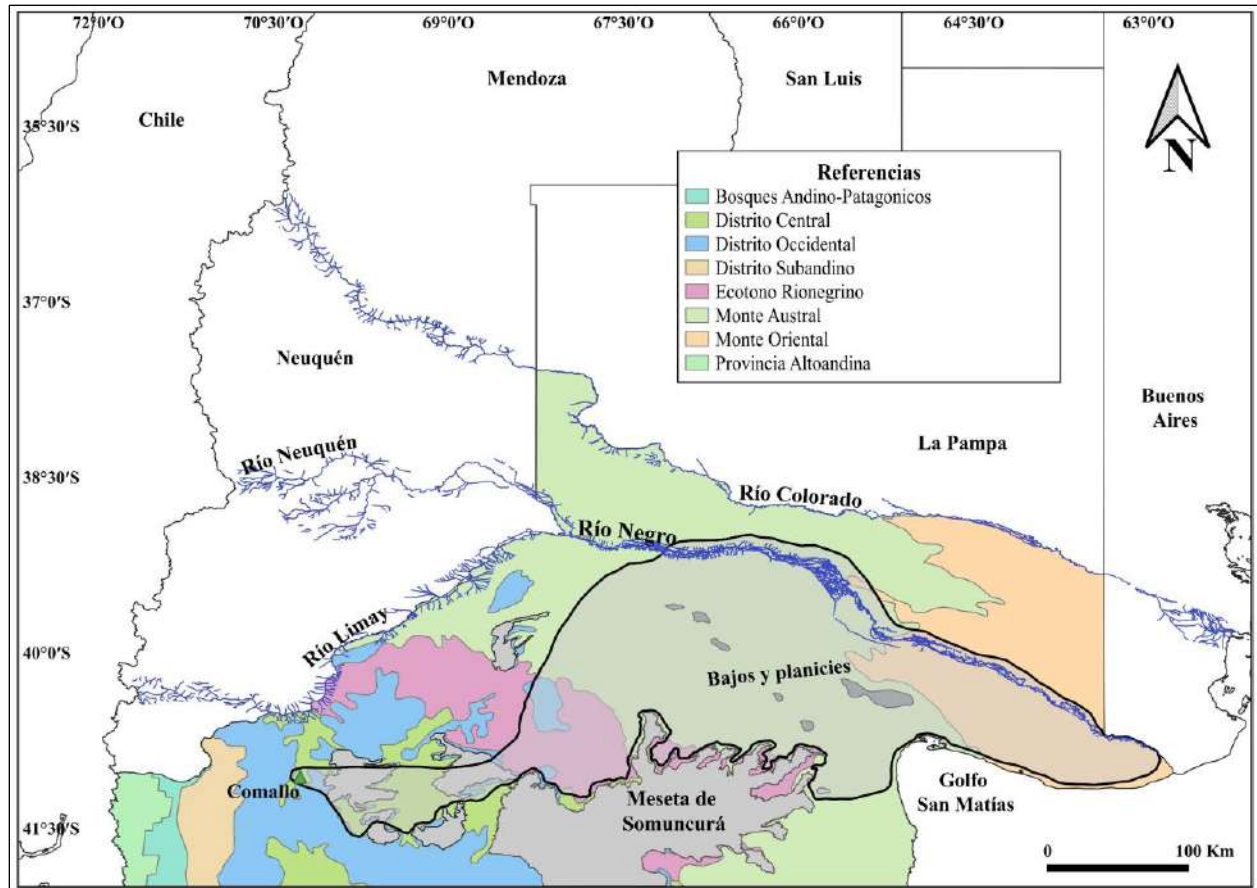


Figura 2.4. Mapa fitogeográfico para la provincia de Río Negro y el área de estudio (basado en Oyarzabal *et al.*, 2018).

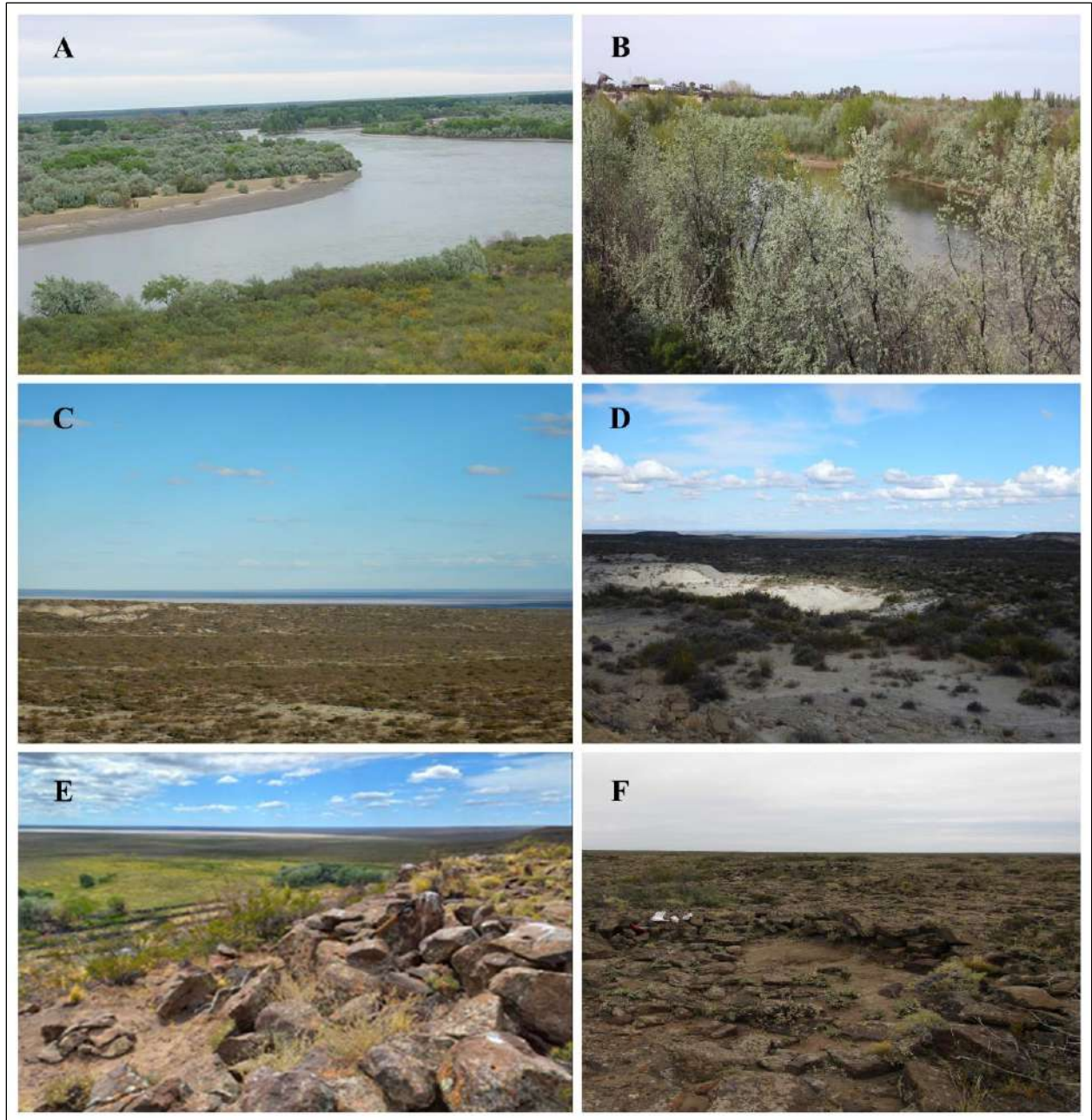


Figura 2.5. Paisajes y formaciones vegetales del área de estudio. Referencias: A y B = valle del río Negro (A = fotografía modificada de Prates, 2008); C y D = bajos y planicies intermedias; E y F = piedemonte de la meseta de Somuncurá (E = fotografía gentileza de Luciano Prates; F = fotografía gentileza de Victoria Romano).

2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Las muestras consideradas para esta tesis proceden de sitios arqueológicos y colecciones de museos y privadas del valle del río Negro, bajos y planicies y piedemonte de la meseta de Somuncurá (**Figura 2.6**). Comprenden tártaro dental humano, tiestos cerámicos y artefactos de molienda asignados cronológicamente al Holoceno tardío. Para cada tipo de soporte y para cada sector del área de estudio se estableció un tamaño muestral propio, lo cual se debió a la disponibilidad de materiales. En las **Tablas 2.1** y **2.2** se sintetizan la información sobre composición y procedencia de las muestras analizadas.

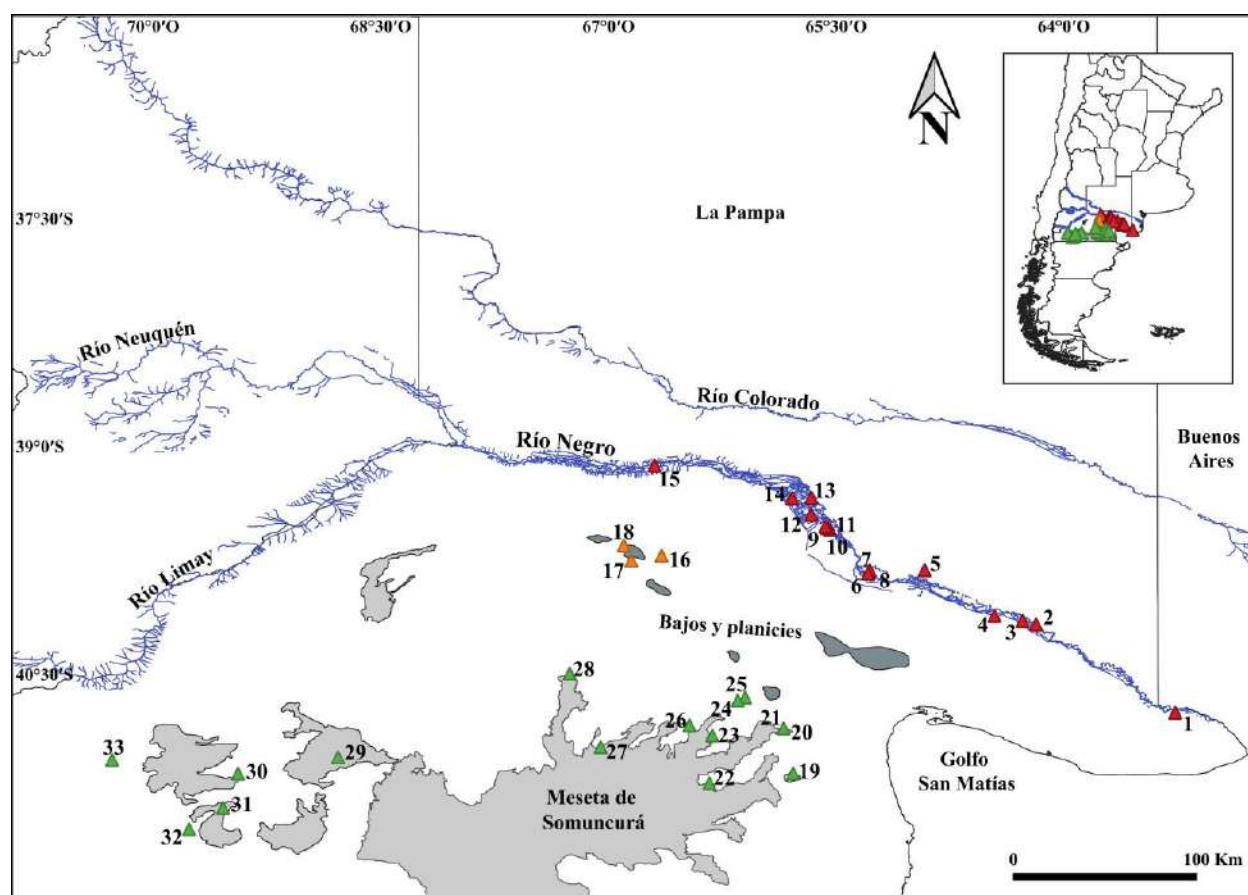


Figura 2.6. Mapa con sitios arqueológicos y colecciones analizadas. Referencias: 1 = San Javier; 2 = Angostura 1; 3 = Loma de los Muertos; 4 = Caitacó; 5 = La Victoria 5; 6 = Negro Muerto; 7 = Negro Muerto 2; 8 = Negro Muerto 3; 9 = Colforta 1; 10 = Colforta 3; 11 = Pomona; 12 = Fábrega; 13 = Colección Filipuzzi; 14 = Colección Vicci sección valle; 15 = El Médano; 16 = Trapalcó 1; 17 = Trapalcó 2; 18 = Menuco del Salitral; 19 = Cueva Galpón; 20 = Aguada Cecilio; 21 = Recintos de Aguada; 22 = Tembrao; 23 = Paja Alta; 24 = Colección Voltolini; 25 = Valcheta; 26 = Chipauquil; 27 = Colección Vicci sección piedemonte de Somuncurá; 28 = Colección Veggia; 29 = Colitoro; 30 = Laguna Carrilufquen; 31 = Matadero Jacobacci; 32 = Yuquiche; 33 = Comallo.

	Tártaro dental humano	Tiestos cerámicos	Artefactos de molienda
VRN	60	108	39
ByP	-	29	1
PMS	23	43	32
TOTAL	83	180	72

Tabla 2.1. Composición y cantidades generales de las muestras analizadas en esta tesis. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de Somuncurá.

	Tártaro dental humano	Tiestos cerámicos	Artefactos de molienda
VRN	San Javier	Angostura 1	Angostura 1
	Loma de los Muertos	Loma de los Muertos	Loma de los Muertos
	Caitacó	La Victoria 5	Negro Muerto
	La Victoria 5	Negro Muerto	Negro Muerto 3
	Negro Muerto 2	Negro Muerto 3	Colforta 1
	Negro Muerto 3	Colforta 1	Colforta 3
		Pomona	Pomona
	Fábrega	El Médano	Colección Filipuzzi Colección Vicci sección VRN
ByP	-	Trapalcó 1	Trapalcó 2
	-	Trapalcó 2	
	-	Menuco del Salitral	
PMS	Cueva Galpón	Recintos de Aguada	Recintos de Aguada
	Aguada Cecilio		Colección Voltolini
	Paja Alta		
	Chipauquil	Tembrao	Colección Vicci sección PMS
	Valcheta		
	Colitoro	Chipauquil	
	Matadero Jacobacci		
	Yuquiche	Laguna Carrilauquen	Colección Veggia
Comallo			

Tabla 2.2. Detalle de los sitios y colecciones analizados por tipo de soporte. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de Somuncurá.

Los sitios arqueológicos analizados del valle del río Negro fueron excavados en su mayoría a partir del año 2003. **Angostura 1** se localiza en el departamento de General Conesa, a unos 60 metros del cauce actual de río y a unos 155 km de la desembocadura. Se recuperaron numerosos restos arqueológicos (*e.g.* artefactos líticos, restos faunísticos, tiestos cerámicos, restos vegetales) en dos unidades estratigráficas (componente superior y componente inferior) datadas en momentos diferentes del Holoceno tardío (Prates, 2008; Capparelli y Prates, 2010; Di Prado, 2015). Los fragmentos cerámicos y el artefacto de molienda analizado para esta tesis provienen del componente inferior fechado en 938 ± 45 años AP (**Figura 2.7A**).

Loma de los Muertos se encuentra en la margen sur del río Negro, cerca de la ciudad de General Conesa (**Figura 2.7B**) (Prates *et al.*, 2010a, b; Serna y Romano, 2018). Durante las excavaciones y las tareas de rescate realizadas se hallaron materiales líticos, cerámicos, faunísticos, pigmentos, ornamentos sobre valva y sobre hueso. También se registraron restos humanos dispersos en superficie e inhumaciones primarias, que indicaron un número mínimo de diez individuos de ambos sexos y distintas edades (Prates *et al.*, 2010a, b; Serna y Romano 2018; Saghessi, 2020). Los fechados radiocarbónicos efectuados sobre los restos óseos permitieron definir al menos dos momentos de ocupación: 1) *ca.* 3000-2000 años AP para los entierros humanos y 2) *ca.* 500 años AP para los restos faunísticos, tiestos cerámicos, artefactos líticos, etc., los cuales se asociaron a una ocupación residencial (Prates *et al.*, 2010a, b). Para esta tesis, se muestreó el tártaro dental humano de dos individuos datados entre 3000 y 2000 años AP, y tiestos cerámicos y artefactos de molienda pertenecientes a la ocupación residencial.

La Victoria 5 está sobre la margen norte del río Negro, a unos 85 km de la ciudad de Choele Choel (Prates, 2008; Prates *et al.*, 2011). Los materiales recuperados incluyen artefactos líticos, restos faunísticos y fragmentos cerámicos, y un entierro primario doble de dos mujeres adultas. Ambos esqueletos fueron fechados en 928 ± 39 años AP (AA62795) y 868 ± 48 años AP (AA70563) (Prates *et al.*, 2011b). En este trabajo se estudiaron el tártaro dental de los dos individuos y algunos tiestos.

La localidad arqueológica **Negro Muerto** se localiza en la estancia del mismo nombre, a *ca.* 70 km al sudeste de la ciudad de Choele Choel y, para esta investigación, se consideraron sus tres sitios principales. El sitio **Negro Muerto** se ubica junto al cauce actual del río, cuenta con dos

fechados: 483 ± 46 y 398 ± 43 años AP, y de él provienen tiosos cerámicos y artefactos de molienda aquí analizados (**Figura 2.7C**) (Prates, 2008). El sitio **Negro Muerto 2** se sitúa a 1500 metros del cauce actual del río Negro. Se recuperaron en superficie restos faunísticos, artefactos líticos, alfarería, restos óseos humanos y cuatro entierros primarios (Prates y Di Prado, 2013). Los fechados disponibles ubican al sitio en *ca.* 1600-1200 años AP (Serna y Prates, 2012; Saghessi *et al.*, 2023). De este sitio, se analizó el tártaro dental de algunos individuos. El sitio **Negro Muerto 3** se encuentra a 500 metros al sudoeste de Negro Muerto 2 (Serna y Romano, 2018; Prates *et al.*, 2019). Se registraron diversos materiales (líticos, alfarería, faunísticos y estructuras de combustión) y varios restos humanos de distintas edades y sexo, en posición superficial y enterrados en forma primaria. Las cronologías disponibles son de entre *ca.* 1000 y 850 años AP (Prates *et al.*, 2019; Serna *et al.*, 2024ms). Para esta investigación, se consideraron muestras bioarqueológicas para el análisis de tártaro dental, restos cerámicos e instrumentos de molienda.

Los sitios **Colforta 1** y **Colforta 3** se localizan en cercanías del extremo sureste de la Isla Grande de Choele Choel (Mange, 2019). En Colforta 1, se hallaron en superficie y en estratigrafía artefactos líticos tallados, numerosos restos faunísticos, restos vegetales (carbón), instrumentos de molienda y fragmentos cerámicos, parte de estos dos últimos fueron incluidos en esta tesis. El sitio cuenta con un fechado de 790 ± 50 años AP (Mange, 2019). En el sitio Colforta 3, se recuperaron artefactos líticos tallados y artefactos de molienda (Mange, 2019).

El sitio **Pomona** se encuentra en un médano junto a un paleocauce en la margen sur del río Negro, cerca de la localidad homónima (Prates y Di Prado, 2013; Mange, 2019). En el sitio se encontraron restos faunísticos (restos óseos y dentales, valvas y cáscaras de huevo), restos humanos, artefactos líticos (tallados y de molienda) y tiosos cerámicos. Parte de estos últimos materiales fueron incorporados en las muestras aquí estudiadas. Además, los fechados disponibles ubican al sitio entre 1000 y 900 años AP (Mange, 2019).

El sitio **Fábrega** está emplazado sobre un médano, en cercanías de la ciudad de Lamarque (Serna y Romano, 2018; Mange, 2019). Se hallaron restos faunísticos, líticos y óseos humanos, que corresponden a un NMI de tres adultos de ambos sexos, los cuales fueron analizados en esta investigación doctoral. Se obtuvo un fechado de 1170 ± 50 años AP para uno de los individuos (LP-3455) (Mange, 2019). El sitio **El Médano** se encuentra al este de la localidad de Valle Azul

sobre una duna, donde se recuperaron restos faunísticos (valvas, restos óseos, cáscaras de huevo), líticos y cerámicos dispersos en superficie (Mange, 2019).

San Javier es un sitio ubicado en el valle inferior del río Negro, en cercanías de la localidad homónima, sobre el extremo noroeste de la antigua Laguna del Juncal (Villalba, 2023). En el año 1978, Beatriz Moldes de Entraigas realizó el rescate de numerosos entierros humanos, los cuales se disponían en distintas posiciones estratigráficas y formaban parte de entierros primarios y secundarios con abundante pintura roja y sin ajuar (Moldes de Entraigas, 1983; Fisher y Nacuzzi, 1992; Serna, 2018; Villalba *et al.*, 2023). En el sitio se hallaron al menos 22 individuos de ambos sexos y de distintas edades (Villalba, 2023), para el análisis de tártaro dental humano se consideraron 11 de ellos.

Por último, forman parte de la muestra del sector del valle del río Negro tres colecciones arqueológicas: Caitacó, Filipuzzi y Vicci. La colección del sitio arqueológico **Caitacó** está compuesta por un individuo recuperado en la estancia del mismo nombre, cercana a la localidad de General Conesa, y fue donado al Museo Histórico de Choele Choel por el Sr. Salatino Mazzuli (Serna, 2018). La **Colección Filipuzzi** procede del sitio arqueológico Arata en la localidad de Choele Choel (Mange, 2019) y está formada por artefactos de molienda. La **Colección Vicci** fue reunida por el Sr. Constantino Vicci y cuenta con una gran diversidad de materiales, desde restos paleontológicos y arqueológicos hasta geológicos e históricos. Los artefactos de molienda de esta colección proceden de distintas localidades del valle medio del río Negro y de varios puntos de las estribaciones de la meseta de Somuncurá, como el paraje Treneta y las nacientes del arroyo Valcheta.

Del sector de bajos y planicies se analizaron muestras de tres sitios arqueológicos, todos localizados en el bajo de Trapalcó: Trapalcó 1, 2 y Menuco del Salitral. **Trapalcó 1** se encuentra sobre el bordo este de la meseta adyacente al bajo. Allí se recuperaron de superficie artefactos líticos, algunos fragmentos de cerámica (estudiados aquí) y escasos restos faunísticos, principalmente cáscaras de huevo de rheidos y valvas de *Diplodon* sp., cuyo hábitat más cercano es la cuenca Limay-Negro a 60 km al norte (Prates y Mange, 2016; Di Lorenzo, 2023). **Trapalcó 2** se localiza a 20 km de Trapalcó 1, al interior del bajo, cerca de un cañadón que drena al agua luego de las lluvias. Además de los tiestos cerámicos y el artefacto de molienda analizados en esta tesis, se recuperaron restos faunísticos (óseos, cáscaras de huevo de rheidos y malacológicos) y

artefactos líticos (**Figura 2.7D**) (Prates y Mange, 2016; Di Lorenzo, 2023). Finalmente, el sitio **Menuco del Salitral** se ubica cerca del sector más deprimido del bajo, sobre un médano. Allí se registraron artefactos líticos (desechos, núcleos e instrumentos), algunos restos óseos muy fragmentados y escasos fragmentos de alfarería, los cuales se estudiaron en este trabajo.

Las muestras analizadas del piedemonte de la meseta de Somuncurá son, en algunos casos, donaciones de particulares realizadas a los museos de la región. De ellos solo se dispone de información general de procedencia y contexto de hallazgo. Las muestras bioarqueológicas de los sitios **Chipauquil**, **Colitoro**, **Matadero Jacobacci**, **Yuquiche** y **Comallo** y la muestra cerámica del sitio **Laguna Carrilauquén** están alojadas en el Museo Jorge H. Gerhold de la localidad de Ingeniero Jacobacci. Los restos óseos de los sitios **Valcheta** y **Paja Alta** se localizan en el Museo provincial María Inés Koop de la localidad de Valcheta. Este último sitio fue rescatado por la Sra. Inés Koop (ex directora del Museo de Valcheta) y, debido a eso, se conoce que el contexto arqueológico estaba constituido por una inhumación primaria simple en una oquedad rocosa, asociada a un astil de caña colihue (Prates y Mange, 2016).

Chipauquil está ubicado en la naciente del arroyo Valcheta. Un trabajo de prospección reciente permitió recuperar artefactos líticos, restos faunísticos y cerámicos (Prates y Mange, 2016). Parte de estos últimos fueron estudiados en esta tesis.

En el borde este de la meseta, en cercanías de la localidad de Aguada Cecilio, se sitúan los sitios **Recintos de Aguada** y **Aguada Cecilio**. El primero está conformado por 17 estructuras de piedra de distintas formas y tamaños (*e.g.* recintos circulares grandes y pequeños, alineaciones de piedra y montículos). En la excavación de uno de los recintos grandes se recuperaron artefactos líticos, restos óseos fragmentados, una posible estructura de combustión con carbón y tiestos cerámicos (Prates y Mange, 2016). El sitio Aguada Cecilio se localiza a pocos metros de Recintos de Aguada, sobre un pequeño alero. Allí se realizaron tareas de rescate de un conjunto de restos óseos humanos, con un número mínimo de 4 individuos subadultos (Prates y Mange, 2016; Romano *et al.*, 2024), algunos de los cuales fueron incluidos en los análisis de tártaro dental humano aquí efectuados.

El sitio **Tembrão** se ubica a ambas márgenes del arroyo homónimo donde se hallaron numerosos restos arqueológicos: artefactos líticos, restos faunísticos y fragmentos de cerámica (Prates y Mange, 2016; Mange *et al.*, 2018). A unos 50 km de la costa atlántica, en el sector noreste

de las sierras de Pailemán, se encuentra el sitio **Cueva Galpón** al interior de una cueva (**Figura 2.7E**) (Carden y Prates, 2015; Prates *et al.*, 2016). Además de las numerosas representaciones rupestres, dentro del abrigo rocoso se recuperaron artefactos líticos, cuentas confeccionadas sobre valvas de moluscos, textiles, pigmento, un fragmento de cobre, diversos restos vegetales, una bolsa de cuero con cabello en su interior, restos faunísticos y abundantes restos humanos dispersos y con distintos grados de termoalteración (Carden y Prates, 2015; Prates *et al.*, 2016; Serna, 2018). Como se mencionó anteriormente, entre las colecciones de artefactos de molienda analizadas se incluye la **Colección Vicci**, parte de cuyos materiales proceden de las cercanías del paraje Treneta y las nacientes del arroyo Valcheta. Por último, las colecciones **Voltolini** y **Veggia** tienen una procedencia precisa y fueron recolectadas y resguardadas por familias locales en terrenos de su propiedad. La Colección Voltolini fue reunida por Egidio y David Voltolini mientras realizaban tareas agrícolas cerca del arroyo Valcheta. En el año 2018, los materiales fueron donados al Museo provincial “María Inés Koop”. La colección Veggia procede de la localidad de Ramos Mexía y está en manos de su colector original (Sr. Marcelo Veggia), quien recuperó un gran número de artefactos en cercanías del manantial de Ramos Mexía y del sitio arqueológico Pichi Malal (**Figura 2.7F**).



Figura 2.7. Ejemplos de algunos sitios arqueológicos analizados en esta tesis. Referencias: A = sitio Angostura 1 (fotografía tomada de Prates, 2008); B = sitio Loma de los Muertos (fotografía tomada de Prates *et al.*, 2010); C = sitio Negro Muerto (fotografía tomada de Prates, 2008); D = sitio Trapalcó 2 (fotografía gentileza de Emiliano Mange); E = sitio Cueva Galpón (fotografía tomada de Carden y Prates, 2015); F = sitio Pichi Malal cercano a la Colección Veggia.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA



CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

Las micropartículas de origen vegetal son uno de los principales tipos de microrrestos de interés para las investigaciones arqueológicas y en ellas se incluyen, entre otras, sustancias ergásticas, inclusiones inter e intra celulares, fragmentos de tejido, fibras, elementos de conducción y estructuras reproductivas (Piperno, 1988; Coil *et al.*, 2003; Babot, 2007). En esta tesis, se hizo especial hincapié en los silicofitolitos y los granos de almidón ya que se encuentran en los órganos vegetales de Angiospermas y Gimnospermas (*e.g.* frutos, semillas, hojas, tallos, órganos de almacenamiento subterráneo) más consumidos por los grupos humanos (Pearsall, 2015). Los silicofitolitos son el resultado de la absorción del ácido monosilícico (H_4SiO_4) y su depositación en distintos tejidos de las plantas, mayormente en la epidermis de hojas y tallos, donde ocupa espacios intra e inter celulares y reproduce principalmente la forma de las células, lo que proporciona el valor taxonómico a estas micropartículas (**Figura 3.1**) (Pearsall, 1989; Zucol, 1992; Twiss, 1992; Piperno, 2006). El sílice en los organismos vegetales cumple funciones estructurales, fisiológicas y de protección como, por ejemplo, aumento de la rigidez, reducción de la evapotranspiración en las hojas, promoción de la absorción en las raíces, protección contra herbivoría, entre otras (Epstein, 2001; Sangster *et al.*, 2001; Piperno, 2006). El nivel de identificación taxonómica de los silicofitolitos varía desde familia/subfamilia a género/especie y esto, en arqueología, ha permitido abordar temas tales como: reconstrucción paleoambiental, domesticación, prácticas de procesamiento y consumo, etc. (Twiss *et al.*, 1969; Bozarth, 1993; Korstanje y Babot, 2007; López, 2007; Musaubach, 2014; Pearsall, 2015; Ciampagna *et al.*, 2020b; Zucol *et al.*, 2022). Por su parte, los granos de almidón son polímeros de carbohidratos formados por moléculas de amilosa y amilopectina, y cuya principal función es el almacenamiento de energía (Gott *et al.*, 2006). Las plantas producen dos tipos de almidones, de transición y de reserva, que se acumulan en distintas partes de los vegetales. Los de reserva, que se encuentran en frutos, semillas y órganos de almacenamiento subterráneo, son especialmente valiosos desde el punto de vista arqueológico ya que poseen rasgos diagnósticos (*e.g.* forma, tamaño, posición y forma de hilum,

figuras, lamelas) que permite diferenciarlos taxonómicamente (e.g. especie, género, familia) (Figura 3.1) (Cortella y Pochettino, 1994; Gott *et al.*, 2006).

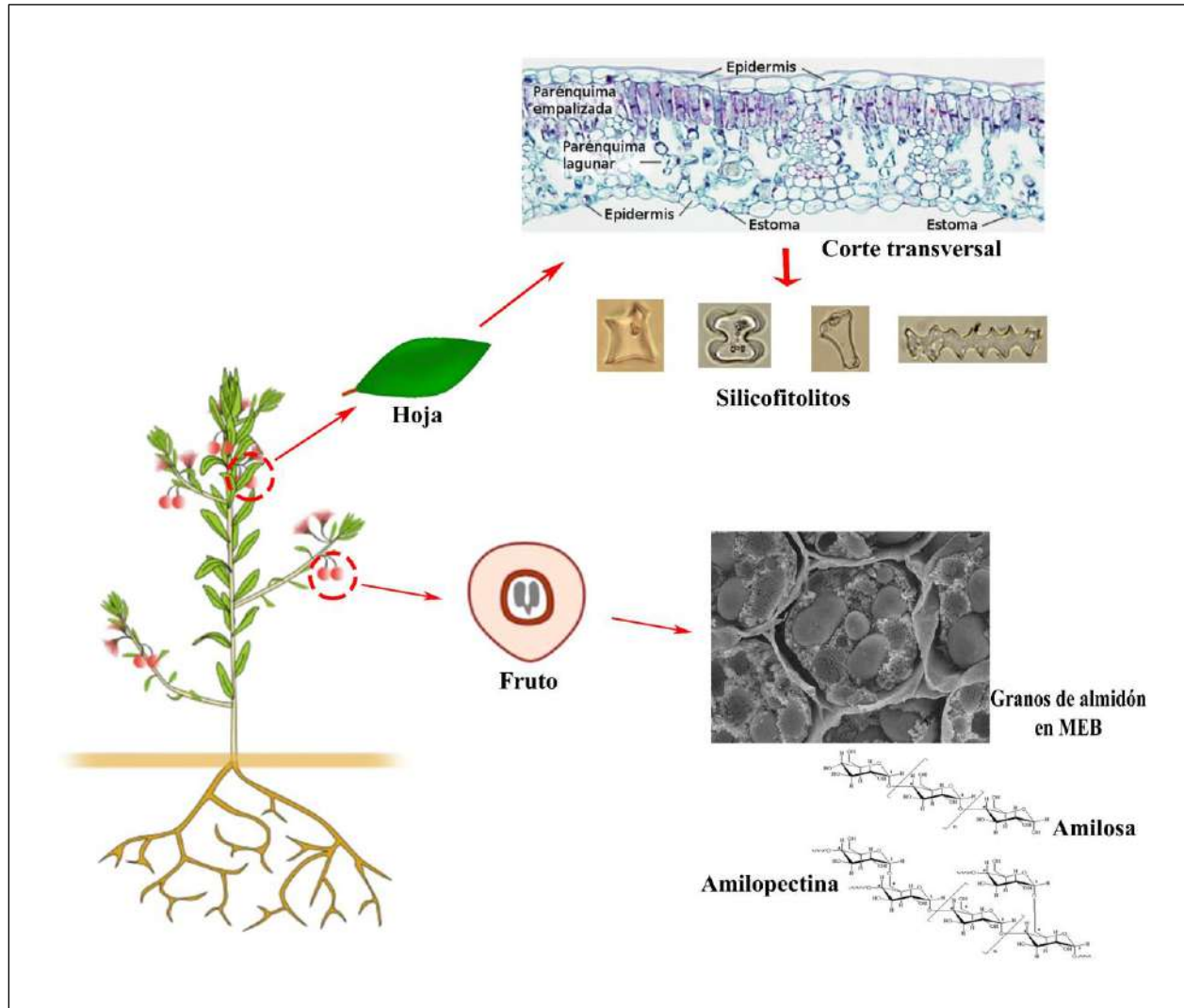


Figura 3.1. Esquema general de formación de silicofitolitos y granos de almidón. Bibliografía consultada: Megías *et al.*, 2019; Neumann *et al.*, 2019.

Otras micropartículas identificadas fueron las fibras, los elementos de vaso y fragmentos de tejido. Estos microrrestos cumplen diferentes funciones en las plantas, como el transporte de fluidos, el aporte de sostén y resistencia mecánica (Hayward, 1953; Pochettino, 2015). Las diatomeas son algas unicelulares de la división Bacillariophyta que habitan ambientes húmedos y acuáticos. Cuentan con una pared celular, o frústulo, compuesta por polisacáridos, proteínas y sílice amorfa hidratada, altamente resistente a procesos de degradación orgánica y de depositación

(Lee, 1980; Zepeda Gómez, 2019). Por esta razón, las diatomeas han sido utilizadas como *proxy* para la reconstrucción de condiciones paleoecológicas (Graham y Wilcox, 2000). En esta tesis, la presencia de estas algas unicelulares en los tres soportes analizados ha sido considerada como indicador de uso y consumo de agua local (Vilches *et al.*, 2021). Finalmente, en los estudios realizados se recuperaron al menos tres tipos de microestructuras correspondientes a algas marinas pluricelulares en distintos estadios de crecimiento. Los fragmentos de fronda dioica y meristoderma y las células germinativas sueltas y en anteridios provienen de tejidos germinativos y reproductivos de individuos adultos (Collantes *et al.*, 2002). También se identificaron embriones y ejemplares juveniles (Boraso *et al.*, 2004).

3.2. SELECCIÓN, TOMA Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Los análisis realizados en el marco de esta tesis son de tipo múltiple a través de los cuales se buscó maximizar la recuperación combinada de diferentes micropartículas (Coil *et al.*, 2003; Babot, 2004; Korstanje, 2005). Esta clase de estudio permite integrar la información de cada microrresto, y así compensar posibles sesgos de preservación diferencial propios de la formación del registro arqueológico y de los ambientes de depositación (Piperno, 2006; Musaubach, 2014). A continuación, se describen los criterios para la selección de muestras por tipo de soporte:

- **Sedimento:**

Las muestras sedimentarias fueron muestras control, es decir que se analizaron con el objetivo de diferenciar entre la producción silicofitolítica natural del área de estudio y aquellos microrrestos resultantes del uso antrópico de la vegetación en el análisis sobre restos arqueológicos. El lugar de su extracción en campo fue seleccionado en función de: 1) la cercanía a sitios arqueológicos en donde se hayan recuperado algún tipo de resto arqueológico potencialmente analizable (tártaro dental humano, fragmentos cerámicos, artefactos de molienda), 2) la presencia de vegetación natural, y 3) la ausencia de alteraciones en los terrenos producto de actividades agropecuarias (principalmente en el valle del río Negro) y de restos arqueológicos en superficie. Para las colecciones, o los sitios arqueológicos analizados por otros equipos de investigación (*e.g.* San Javier), las

muestras se recolectaron lo más cercanas posibles al área de procedencia de los materiales arqueológicos.

- **Tártaro dental:**

Luego del relevamiento de la presencia de cálculo en los 36 individuos de ambos sexos, la selección de piezas dentales se realizó priorizando la diversidad. Se incluyeron ejemplares de dentición anterior y posterior, e inferior y superior. En los casos en los que fue posible, se muestreó más de un diente por individuo (**Figura 3.2**).

- **Fragmentos cerámicos:**

La presencia de residuos macroscópicos (adherencias) u hollín fue el principal criterio para la elección de los tiestos. Otros criterios complementarios, principalmente cuando no se observaron residuos macroscópicos, fueron:

1. Para conjuntos con análisis tecno-morfológicos previos (Di Prado, 2015):
 - (a) Presencia de remontajes.
 - (b) Tiestos asignados al número mínimo de vasijas del sitio/colección.
2. Para conjuntos sin análisis tecno-morfológicos previos:
 - (a) Presencia de bordes y/o fragmentos de mayores a 6 cm².

Se muestreó un 5% de cada conjunto cerámico del área de estudio.

- **Artefactos de molienda:**

La posición en el sistema de molienda (inferior/superior) fue el criterio central para seleccionar los instrumentos. En cada conjunto se eligió un número mínimo de 10 piezas en las que están representados artefactos pasivos y activos.

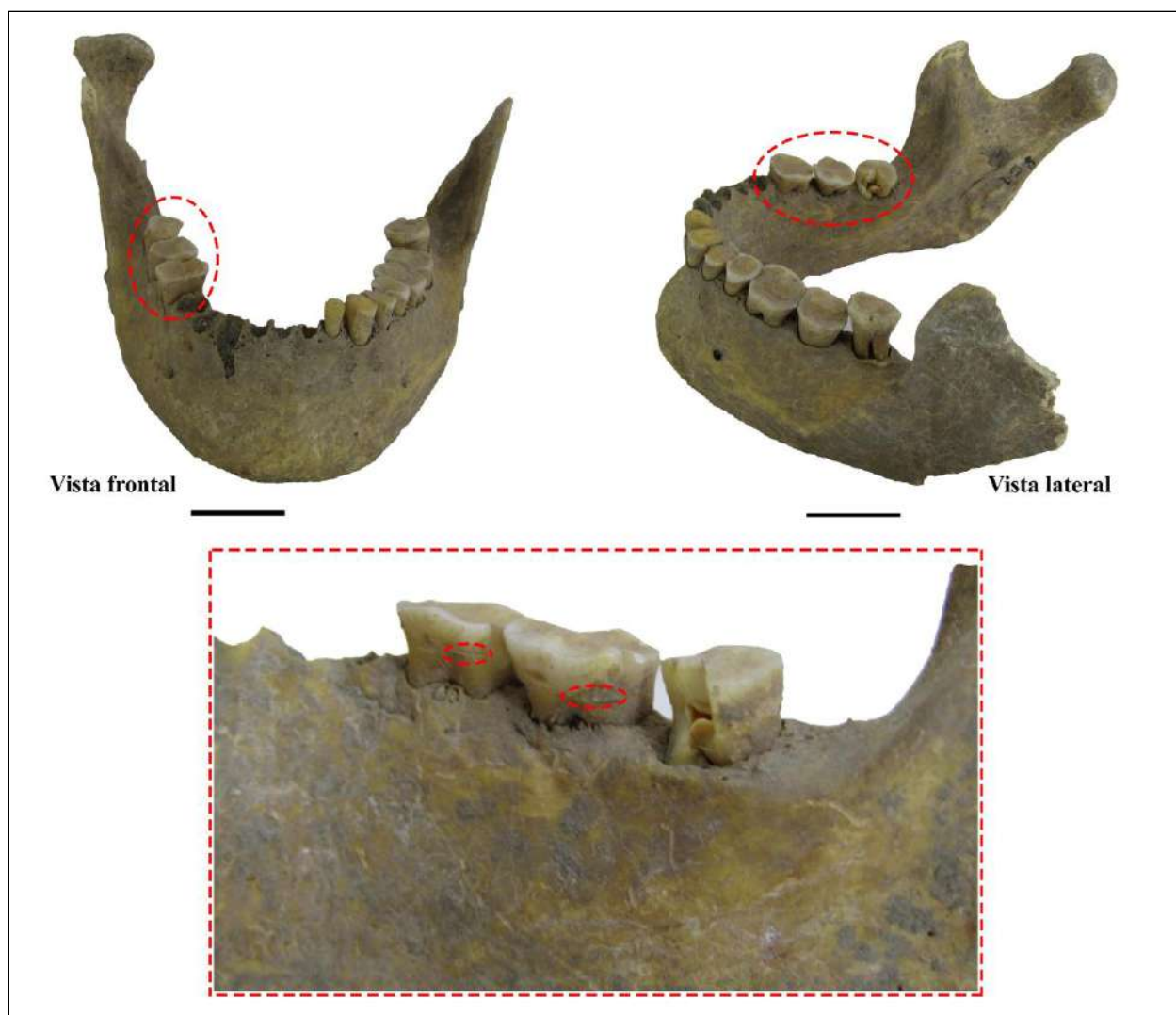


Figura 3.2. Señalización de piezas dentales con tártaro dental. Escala: 2 cm.

La toma de muestras para los análisis de microrrestos vegetales se llevó a cabo siguiendo un protocolo libre de químicos que buscó maximizar la conservación de todas las micropartículas (Coil *et al.*, 2003; Piperno, 2006; Musaubach, 2012). Se utilizaron instrumentos de metal y bisturí para la extracción de las muestras en los tres soportes (tártaro dental, fragmentos cerámicos y artefactos de molienda) y cucharas de plástico para los sedimentos. A fin de evitar contaminaciones, las muestras se guardaron en bolsas individuales, y se esterilizó el área de trabajo y el instrumental antes de cada extracción con una solución de agua destilada y lavandina siguiendo el protocolo del Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Bruselas, Bélgica). Siempre que fue posible, las muestras fueron tomadas directamente en el laboratorio 128 del Edificio Anexo Museo (FCNyM, UNLP). Previo a las extracciones, las piezas seleccionadas se limpiaron con cepillos de

cerdas suaves (Musaubach, 2012). Para el tártaro dental y los tiestos cerámicos, las muestras se obtuvieron únicamente mediante el raspado. En caso de ser necesario, los fragmentos de tártaro dental se pulverizaron sobre el portaobjeto con el mismo instrumental con el que fue extraído para evitar pérdida de material. En las muestras cerámicas, las extracciones se hicieron en las caras internas y externas, y sobre un área estándar de 4 cm² (**Figura 3.3A**). En los artefactos de molienda el área muestral fue de 8 cm² y se priorizaron grietas u oquedades que pudieran entrapar mayor cantidad de sustancia (**Figura 3.3B**). Dependiendo de la materia prima del instrumento, la toma de muestras se realizó mediante: a) raspado de la superficie con un instrumento punzante de acero esterilizado; o b) aplicación de gotas de agua desmineralizada sobre las oquedades, succión del líquido con pipetas descartables y transporte en tubos eppendorf (Babot, 2004; Pearsall, 2015). Las muestras tomadas con esta última técnica, una vez en el laboratorio, fueron centrifugadas a 3200 RPM durante diez minutos, luego secadas en estufa a 40°C. Todas las muestras fueron montadas en aceite de inmersión. Este medio de montaje permitió la correcta observación tanto de silicofitolitos como de granos de almidón debido a sus propiedades ópticas¹, como un índice de refracción (IR) de 1,515 (Cargille, 1985[1964]; Pearsall, 2015; Yeung *et al.*, 2015), y físicas, como viscosidad de 125 mPa.s (Pearsall, 2015; Yeung *et al.*, 2015). Además, facilitó el análisis tridimensional mediante la rotación de las partículas.

¹ Otros medios de montajes usualmente empleados son gelatina glicerinada que posee un índice de refracción de 1,390-1,400, y el bálsamo de Canadá con una refracción de 1,55 (Pearsall, 2015; Yeung *et al.*, 2015). Estudios recientes han demostrado que el empleo de agua destilada (IR: 1,30) también permite un buen contraste e imágenes claras para el análisis de fitolitos (Karakulam y Krishnan, 2022).

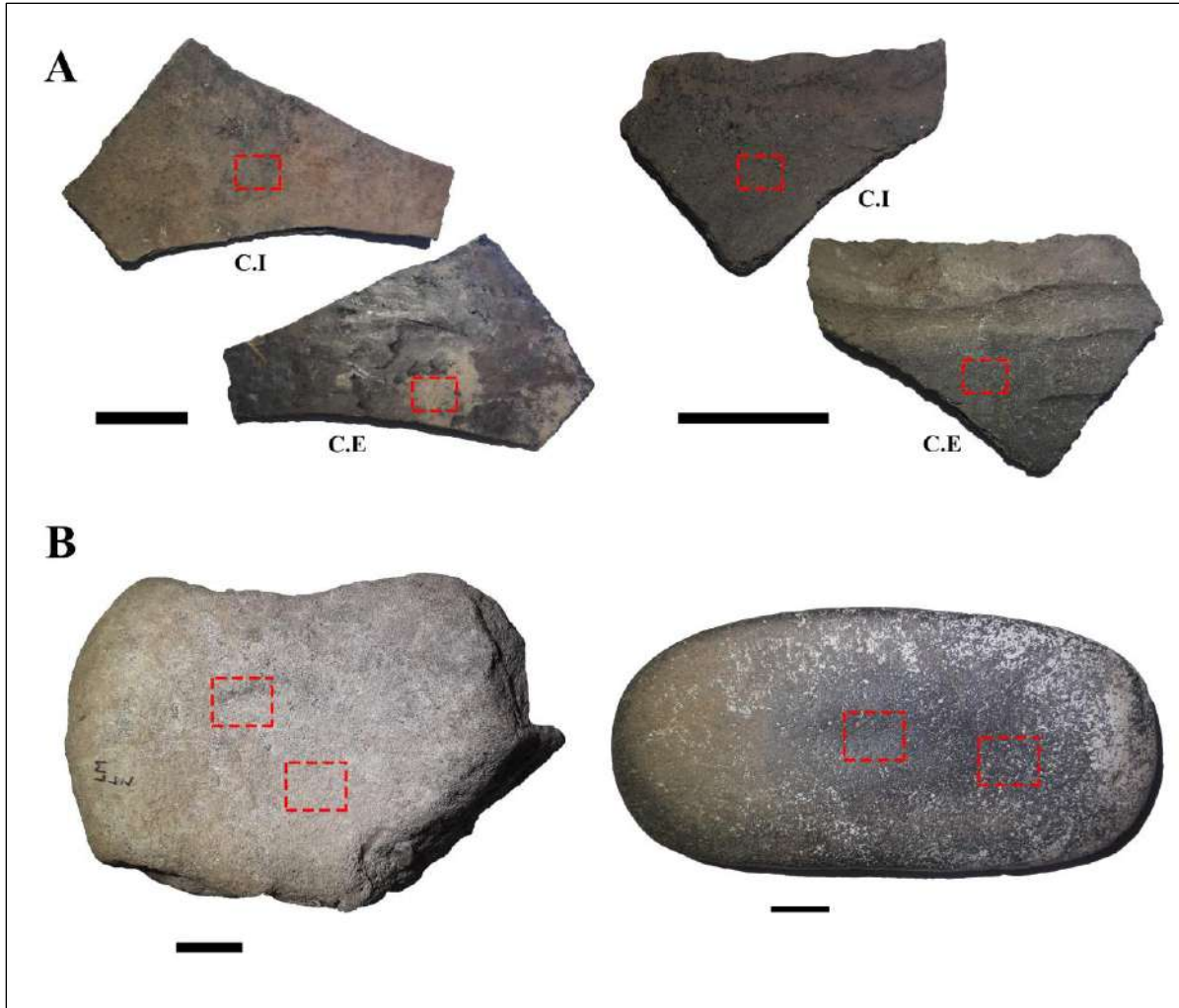


Figura 3.3. Señalización de áreas muestrales en fragmentos cerámicos y artefactos de molienda. Referencia: C.I = cara interna; C.E = cara externa. Escala: 2 cm.

Una vez tomadas las muestras de sedimento en el campo, estas fueron procesadas en el laboratorio de Arqueobotánica (n°129 del Edificio Anexo Museo – FCNyM, UNLP) siguiendo los protocolos de Zucol y Osterrieth (2002) y López (2007):

- Se seleccionaron dos gramos de cada muestra y se las colocó en un vaso de precipitado.
- Se llenaron todos los vasos con una solución de agua desmineralizada y detergente no iónico al 5%, y luego se revolvió el contenido. La finalidad es la desagregación de partículas.
- Las soluciones actuaron entre 48 y 72 horas, con movimientos esporádicos.
- Una vez transcurrido el tiempo y que el material decantó, se retiró la solución con el detergente no iónico. Se llenaron nuevamente los vasos con agua destilada a fin de comenzar con el lavado del sedimento. Se revolvió nuevamente el contenido y se dejó reposar.
- El paso anterior se repitió las veces necesarias hasta que el material no contuvo más detergente.
- Para tamizar, se utilizó una malla de 53 μm y agua destilada. Al finalizar esta etapa, se obtuvieron dos fracciones de sedimento (gruesa de 200-54 μm y fina de 53-1 μm). La fracción fina se dejó reposar en agua destilada por 48 horas para asegurar la precipitación de las partículas más pequeñas (ley de Stokes) antes de retirar el líquido sobrenadante. Posteriormente ambas fracciones se dejaron secar en papel esterilizado libre de cenizas bajo campana para evitar contaminación externa.

Una vez secas las muestras, se procedió al montaje directo sobre portaobjetos en aceite de inmersión.

3.3. CLASIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE MICRORRESTOS

Los microrrestos se observaron en microscopio por transparencia y con campo de polarización ARCANO a 400-640 magnificaciones. La descripción y clasificación de los hallazgos se realizó siguiendo las propuestas de International Code for Phytoliths Nomenclature -ICPN- 2.0 (Neumann *et al.*, 2019), International Code for Starch Nomenclature -ICSN- (Perry, 2011) y otras publicaciones referentes (*e.g.* Patterer *et al.*, 2011; Pagán-Jiménez, 2015). Para la identificación taxonómica, se utilizaron materiales de referencia de la colección del laboratorio de Arqueobotánica (n°129 Edificio Anexo Museo – FCNyM, UNLP) y propio para el caso de *Hoffmannseggia glauca*, cuyas muestras fueron colectadas por el Dr. Emiliano Mange en la localidad de Pomona (Río Negro, Argentina) (**Figura 3.4**). La **Tabla 3.1** sintetiza la literatura específica consultada sobre ejemplares actuales y arqueológicos, y la **Tabla 3.2** presenta los caracteres diagnósticos de los taxa vegetales recuperados. La cuantificación se realizó mediante el recuento general de microrrestos presentes en la muestra extraída y, en el caso de las muestras sedimentarias, también se tuvo en cuenta la curva de saturación de presencia de morfotipos (límite de saturación = 100). Todos los microrrestos recuperados fueron fotografiados con cámara digital.

Microrresto	Bibliografía consultada
Silicofitolitos	Twiss <i>et al.</i> , 1969; Bertoldi de Pomar, 1971; Bozarth, 1993; Zucol, 1998, 1999, 2000; Piperno, 2006; Holst <i>et al.</i> , 2007; Pearsall <i>et al.</i> , 2004; Patterer <i>et al.</i> , 2011; Pearsall, 2015; Neumann <i>et al.</i> , 2019
Fibras	
Elementos de vaso	
Fragmento de tejido	Cosa <i>et al.</i> , 2013; Tosoratto <i>et al.</i> , 2016
Granos de almidón	Cortella y Pochettino, 1995; Babot, 2004; Korstanje y Babot, 2007; Conforti y Lupano, 2007, 2008; Giovannetti <i>et al.</i> , 2008; Henríquez <i>et al.</i> , 2008; Lema <i>et al.</i> , 2012; Musaubach <i>et al.</i> , 2013, Musaubach, 2014; Pagán-Jiménez, 2015; Pearsall, 2015; Cortés <i>et al.</i> , 2019; Ciampagna <i>et al.</i> , 2021
Diatomeas	Lee, 1980; Vilches <i>et al.</i> , 2021; Zepeda Gómez, 2019
Algas marinas pluricelulares	Collantes <i>et al.</i> , 2002; Boraso <i>et al.</i> , 2004

Tabla 3.1. Síntesis de bibliografía consultada para la identificación taxonómica por tipo de microrresto recuperado.

Taxa		Microrresto diagnóstico		Referencia
Nombre científico	Familia	Silicofitolito	Grano de almidón	
<i>Nettuma</i> spp.	Fabaceae	-	Morfologías: esféricos, ovoides, poliédricos y facetados irregulares; Hilum: puntiforme o filiforme; Cruz de extinción: céntrica o excéntrica, con brazos rectos; Medidas: 2,5 - 28 μm	Giovannetti <i>et al.</i> , 2008
<i>Araucaria araucana</i>	Araucariaceae	-	Morfologías: esféricos a ligeramente ovalados; Hilum: puntiforme; Cruz de extinción: céntrica, con brazos rectos; Medidas: 3 - 15 μm	Conforti y Lupano, 2007, 2008
<i>Oxalis</i> spp.	Oxalidaceae	-	Morfologías: cónicos, elongados y asimétricos; Hilum: excéntrico; Cruz de extinción: brazos rectos (cuatro iguales, o dos cortos y dos largos); Medidas: 10 - 60 μm	Cortella y Pochettino, 1995; Korstanje y Babot, 2007; Medina <i>et al.</i> , 2018
<i>Alstroemeria</i> spp.	Alstroemeriaceae	-	Morfologías: esféricos, ovoides; Hilum: puntiforme central comúnmente con fisuras o excéntrico; Cruz de extinción: céntrica o excéntrica, con brazos rectos o curvos; Medidas: 3,65 - 43,9 μm	Ciampagna <i>et al.</i> , 2021
<i>Tropaeolum</i> spp.	Tropaeolaceae	-	Morfologías: esféricos, semiesféricos, ovoides, piriformes, elipsoide, cónicos; Hilum: puntiforme o filiforme; Cruz de extinción: céntrica o excéntrica, con brazos rectos a levemente curvos; Medidas: 2,5 - 38,75 μm	Ciampagna <i>et al.</i> , 2021
<i>Panicum</i> spp.	Poaceae	-	Morfologías: esféricos; Hilum: deprimido, céntrico; Medidas: 1,2 - 7 μm	Musaubach <i>et al.</i> , 2013; Musaubach, 2014
Amaranthaceae /Chenopodiaceae	-	-	Morfologías: granos compuestos formados por pequeños granos de entre 3 y 5 μm de diámetro	Cortella y Pochettino, 1990, 1994; Korstanje y Babot, 2007
<i>Hoffmannseggia glauca</i> ²	Fabaceae	-	Morfologías: esféricos, ovalados; Hilum: puntiforme o filiforme; Cruz de extinción: mayormente excéntricas y con brazos rectos, a veces bifurcados en ambos extremos; Medidas: 5 - 40 μm	En esta tesis
<i>Zea mays</i>	Poaceae	Wavy-top rondel: cono truncado (rondel) con ornamentación en el ápice. Cruz var. 1: cuatro lóbulos separados por cuatro hendiduras iguales (imagen espejada) de tamaño mediano 12,7 -15 μm	Morfologías: esféricos, ovales, poliédricos; Hilum: puntiforme, céntrico; Cruz de extinción: céntrica con brazos rectos; Medidas: 12 - 30 μm	Reichert, 1913; Bozarth, 1993; Cortella y Pochettino, 1994; Babot, 2003; Piperno, 2006
Pooideae	Poaceae	Rondel: conos truncados sin ornamentación; Prismáticos cuadrangulares y rectangulares	-	Twiss <i>et al.</i> , 1969; Bertoldi de Pomar, 1971; Piperno, 2006; Neumann <i>et al.</i> , 2019
Panicoideae	Poaceae	Bilobados, Polilobados: dos o más lóbulos separados por hendiduras o una cástula; Cruces: cuatro lóbulos separados por cuatro hendiduras con ornamentación variable	-	Twiss <i>et al.</i> , 1969; Bertoldi de Pomar, 1971; Piperno, 2006; Neumann <i>et al.</i> , 2019
Chloridoideae	Poaceae	Silla de montar (saddle): en vista plana que consta de dos caras más o menos convexas conectadas por caras cóncavas	-	Twiss <i>et al.</i> , 1969; Bertoldi de Pomar, 1971; Piperno, 2006; Neumann <i>et al.</i> , 2019
Stipeae	Poaceae	Bilobado tipo <i>Stipa</i> : dos lóbulos con sección transversal trapezoidal	-	Twiss <i>et al.</i> , 1969; Bertoldi de Pomar, 1971; Piperno, 2006; Neumann <i>et al.</i> , 2019
Dicotiledóneas arbóreas	-	Esféricos nodulares	-	Piperno, 2006; Collura y Neumann, 2017

Tabla 3.2. Síntesis de caracteres diagnósticos de silicofitolitos y granos de almidón para los taxa recuperados en esta tesis.

² Las muestras de granos de almidón de *Hoffmannseggia glauca* se obtuvieron mediante el raspado de los órganos de almacenamiento subterráneo previamente identificados taxonómicamente por Dr. Emiliano Mange. La caracterización y el análisis tridimensional de las micropartículas diagnósticas de la especie que figura en la **Tabla 3.2** se realizó en base a 100 almidones.

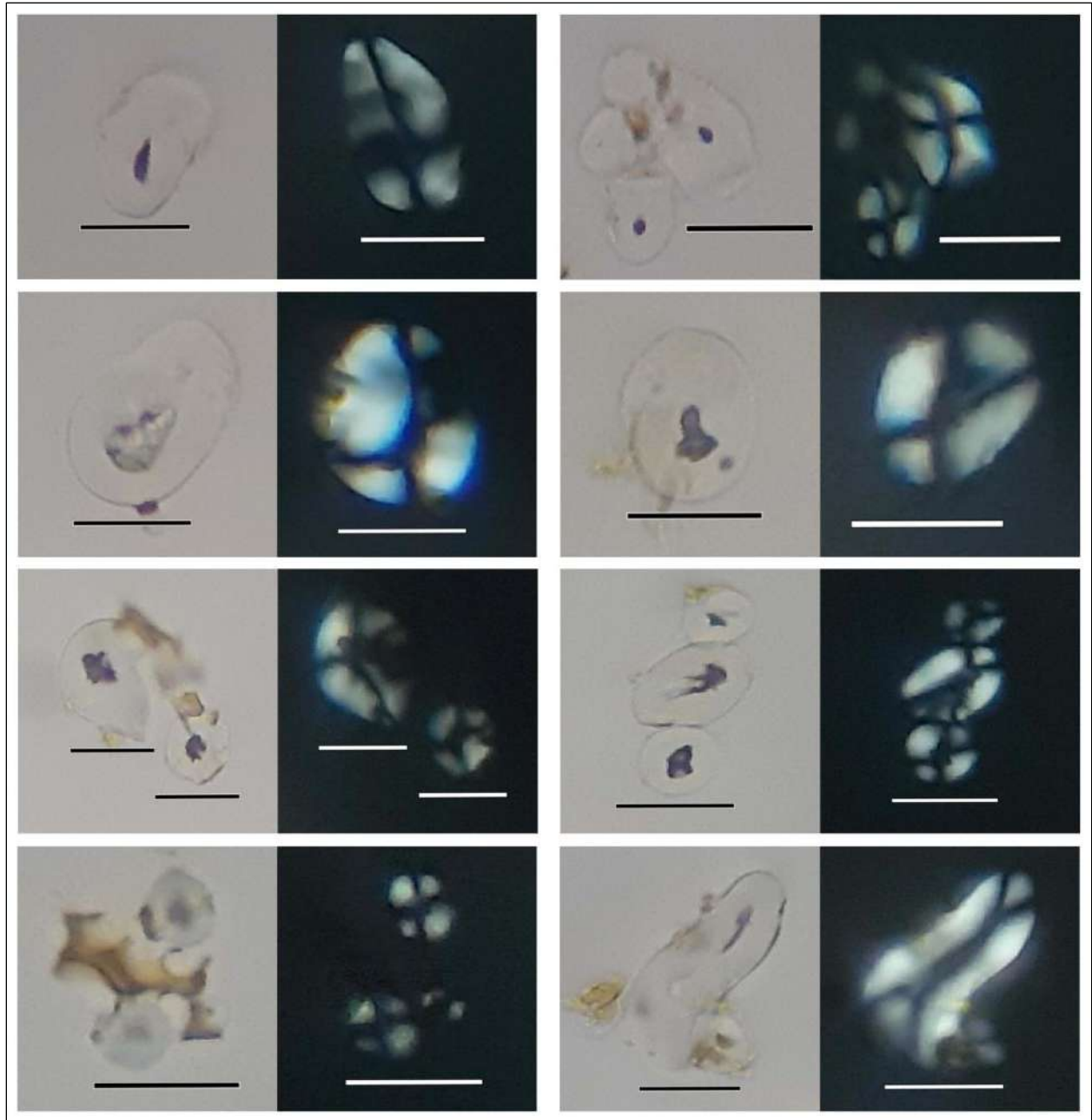


Figura 3.4. Granos de almidón de material de referencia de *Hoffmannseggia glauca* (muestras botánicas colectadas por Dr. Emiliano Mange en la localidad de Pomona, Río Negro, Argentina). Escala: 20 μm .

3.4. DAÑOS TAFONÓMICOS

Para evaluar los procesos atravesados por las especies vegetales hasta convertirse en alimentos u otros preparados, así como los posibles procesos postdepositacionales, se relevaron distintos tipos de alteraciones tafonómicas, principalmente en los granos de almidón y los restos de algas marinas pluricelulares. En el caso de los silicofitolitos, se han observado algunos ejemplares quebrados o con superficies alteradas. Sin embargo, son escasos los estudios que evalúan los procesos que alteran a estas micropartículas (*e.g.* Frezzia *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2023; Wang y Shang, 2023), por lo que no es posible establecer un vínculo concreto entre daños y prácticas antrópicas.

De acuerdo con diversos autores, para los almidones se registró la presencia/ausencia (1/0) de los siguientes atributos: alteraciones en el hilum, disminución de la birrefringencia (1 = leve, 2 = moderado, 3 = severo), pérdida de la birrefringencia, modificaciones en la cruz de extinción (brazos desdibujados, quebrados y ramificados), daños en la superficie (punteaduras, canales), daños en el contorno (concavidades, apertura, depresiones), reabsorción de la porción central del grano, fractura del grano y gelatinización (Babot, 2006, 2007; Barton y Matthews, 2006; Korstanje y Babot, 2007; Barton, 2009; Henry *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2016, 2017). La **Tabla 3.3** muestra la asociación entre daños tafonómicos y las prácticas de procesamiento, y la **Tabla 3.4** ejemplifica el registro realizado de dichas variables tafonómicas en los análisis sobre restos arqueológicos de esta tesis. En los microrrestos de algas marinas pluricelulares, las alteraciones registradas fueron: cambios de coloración en los fragmentos de fronda dioica y las células germinales (rojizo amarillado a marrones oscuros/negros) y ruptura y desagregación de estructuras reproductivas (anteridios) junto con la liberación de las células germinativas (Boraso *et al.*, 2004; Belmar *et al.*, 2021).

Daños y modificaciones	Prácticas de procesamiento			
	Tostado	Molienda	Hervido	Fermentación
Alteraciones en el hilum	3	2	-	-
Disminución o pérdida de birrefringencia	1	2	3	2
Modificaciones en la cruz de extinción (brazos desdibujados, quebrados, ramificados)	2	3	2	2
Daños en la superficie (punteaduras, canales)	-	-	-	3
Daños en el contorno (concavidades, aperturas, depresiones)	-	-	-	3
Reabsorción de la porción central del grano	-	-	-	2
Gelatinización	-	-	3	-
Fractura	-	3	-	1

Tabla 3.3. Daños y modificaciones en granos de almidón generados por prácticas de procesamiento antrópicas. Referencias: 1 = Intensidad y frecuencia bajas de cada daño; 2 = Intensidad y frecuencia moderadas de cada daño; 3 = Intensidad y frecuencia elevadas de cada daño (modificado de Babot, 2007 y Musaubach, 2014).

N°	Identificación taxonómica	Alt	Daño en hilum	Birrefringencia		Cruz de extinción			Superficie		Contorno			RB	Gelat	Frac	Práctica de procesamiento inferida
				Disminución	Pérdida	BD	BQ	BR	P	Ca	CON	AP	D				
1	<i>Zea mays</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tostado y Molienda
2	<i>Araucaria araucana</i>	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	Fermentación
3	<i>Tropaeolum</i> spp.	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Hervido

Tabla 3.2. Registro de daños tafonómicos en granos de almidón. Referencias: Alt = alteración; BD = brazos desdibujados; BQ = brazos quebrados; BR = brazos ramificados; P = punteadura; Ca = canales; CON = concavidad; AP = apertura; D = depresión; RB = reabsorción de la porción central del grano; Gelat = gelatinización/hinchazón; Frac = fractura.

3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para evaluar la existencia de diferencias regionales en el consumo alimenticio de especies vegetales y realizar los análisis estadísticos que permitan su discusión (**Capítulo 8**), se definió como unidad de análisis a los granos de almidón. Esta decisión se basó en las siguientes razones:

A nivel de las muestras:

- Los granos de almidón son las micropartículas recuperadas que permiten un mayor grado de resolución ya que permitieron reconocer el 70% de los taxa identificados ($n = 11$) y alcanzar mayormente identificaciones taxonómicas a nivel de género.
- La mayoría de los almidones recuperados presentan alteraciones producto de distintas prácticas de procesamiento, por lo que su vinculación con la alimentación de los cazadores recolectores del área es sólida.

A nivel general:

- Los granos de almidón provienen de las partes de las plantas con mayores registros de consumo por los grupos humanos, como frutos, semillas y órganos de almacenamiento subterráneo (Stahl, 1989; Pearsall, 2015).

Otra decisión metodológica fue incluir los granos de almidón afines a *Tropaeolum* spp. y *Alstroemeria* spp. en la categoría combinada *Tropaeolum/Alstroemeria* a fin de evitar la superposición taxonómica y maximizar el número de granos. Por lo tanto, los taxones considerados para la evaluación de la Hipótesis 1 (**Capítulo 1**) son *Neltuma* spp., *Araucaria araucana*, *Hoffmannseggia glauca*, *Oxalis* spp., *Panicum* spp., Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Zea mays*, POAS y *Tropaeolum/Alstroemeria*.

El primer análisis estadístico realizado para la integración y discusión de los resultados fue el análisis de rarefacción. Este procedimiento es usualmente empleado en Ecología para comparar la riqueza taxonómica de muestras de diferentes tamaños (Gotelli y Colwell, 2001; Magurran, 2004). En arqueología, este tipo de análisis se ha aplicado principalmente en artefactos líticos (Cardillo, 2009) y conjuntos zooarqueológicos (Scartascini, 2014), y permite evaluar en qué medida la riqueza observada en distintas muestras está afectada por el tamaño de los conjuntos y cómo esto podría sesgar las comparaciones resultantes. La rarefacción estima la cantidad de clases (o taxa) en grupos con frecuencias dispares a partir de la construcción de una curva de tamaño decreciente que señala el valor esperado de riqueza para intervalos iguales (Krebs, 1999; Magurran, 2004). Para los tres sectores del área de estudio se calcularon las curvas de rarefacción con el software libre PAST (*Paleontological Statistics*) versión 4.04³ a partir del número de granos de almidón taxonómicamente determinados y, luego, se compararon a nivel de la muestra más pequeña (**Capítulo 8**) (Scartascini, 2014).

Otra herramienta utilizada para comparar distintos agrupamientos fueron los índices de diversidad, o abundancia proporcional. Existe gran cantidad de métodos que analizan los distintos componentes de la biodiversidad de una comunidad (Moreno, 2001), pero la mayoría de los índices evalúan la diversidad de especies dentro un conjunto (diversidad alfa) (Moreno, 2001; Magurran, 2004). Dos de los más empleados son el Índice de Shannon-Wiener y el Índice de Simpson, que parten principios diferentes como la equidad y la dominancia. En el caso del Índice de Shannon-Wiener, se asume que todas las especies están representadas de la misma forma en la muestra, mientras que el Índice de Simpson se basa en la idea de que pueden existir especies más representadas que otras (Moreno, 2001). En este último, el valor de Diversidad se obtiene de la diferencia de 1 y el valor de Dominancia (Lande, 1996). Estos índices (Shannon-Wiener y Simpson) son utilizados en muestras arqueológicas para evaluar cambios espacio-temporales en la explotación de ciertos recursos y para articular distintas líneas de evidencia (Cardillo, 2009; VanDerwarker, 2010; Marston, 2014; Belmar, 2019). En esta tesis se calcularon ambos valores (Shannon-Wiener y Simpson) para todos los sitios con granos de almidón taxonómicamente determinados también a través del PAST 4.04. Para conocer el grado de significancia estadística

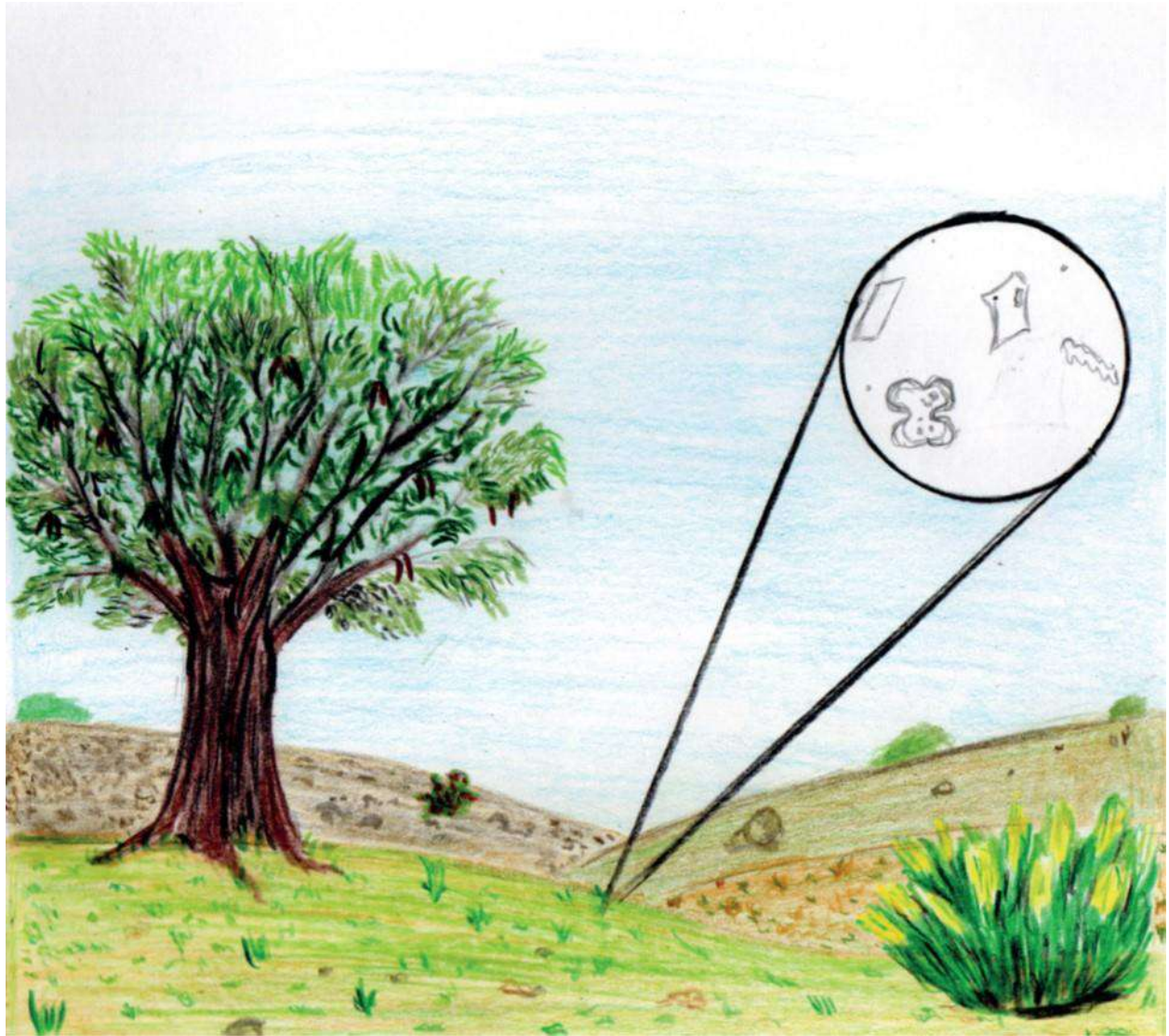
³ El software libre PAST (*Paleontological Statistics*) versión 4.04 se obtuvo de <https://www.nhm.uio.no/english/research/resources/past/>

entre los valores de cada índice de los distintos sectores del área de estudio se realizó la prueba de T de student de acuerdo con Zar (1996).

Finalmente, la estimación de la proporción de especies vegetales locales y no locales se realizó mediante el cálculo de índices de abundancia relativa siguiendo las propuestas de investigaciones zooarqueológicas (Miller, 1988; Lyman, 2008; Mengoni Goñalons, 2006-2010). Los índices ALG (algarrobo), OAS (órganos de almacenamiento subterráneo) y PNL (plantas no locales) consideran la razón del número de granos de almidón taxonómicamente determinados del taxón de interés sobre el total de granos de almidón taxonómicamente identificados. Los resultados varían entre 0 y 1, donde 1 es la abundancia máxima del taxón que se quiere medir (Lyman, 2008).

CAPÍTULO 4

SEDIMENTOS Y MICRORRESTOS VEGETALES



CAPÍTULO 4

SEDIMENTOS Y MICRORRESTOS VEGETALES. CARACTERIZACIÓN DE ASOCIACIONES SILICOFITOLÍTICAS EN AMBIENTES ACTUALES

4.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo desarrolla los resultados obtenidos a partir del análisis de microrrestos vegetales de sedimentos provenientes de contextos cercanos a sitios arqueológicos del este de Norpatagonia. El estudio de microrrestos en suelos y sedimentos permite caracterizar el ambiente de una región, definir las comunidades vegetales que allí se desarrollan y establecer cambios a través del tiempo (*e.g.* condiciones climáticas -temperatura, humedad-) (Bertoldi de Pomar, 1971, 1976; Piperno, 1988; Patterer *et al.*, 2013). Uno de los microrrestos más analizados para estos fines son los silicofitolitos. Estas micropartículas de sílice ($\text{Si}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), una vez incorporadas al sustrato, son altamente resistentes a procesos pedológicos y de diagénesis lo que las convierte en buenos *proxis* a la hora de determinar las características florísticas actuales y pasadas de un área (Barreda *et al.*, 2007; del Puerto, 2009; Zucol *et al.*, 2010; Erra *et al.*, 2011; Brea *et al.*, 2013). En arqueología, estos estudios de silicofitolitos aportan información útil para comprender la vegetación del pasado y cómo los grupos humanos la habría utilizado (Musaubach, 2014; Zucol *et al.*, 2022). Además, conocer la producción fitolítica de las comunidades actuales permite diferenciar silicofitolitos provenientes de procesos naturales de aquellos producto de actividades antrópicas pasadas cuando se analizan distintos restos arqueológicos (*e.g.* cerámica, lítico, bioarqueológico). Por esta razón, el objetivo de este capítulo es caracterizar las asociaciones silicofitolíticas (diversidad y frecuencia de morfotipos) presentes en los ambientes actuales circundantes a los sitios arqueológicos del área de estudio. De esta manera, se busca evaluar la calidad de estas muestras sedimentarias como muestras control a través de la diferenciación entre la producción silicofitolítica natural y aquella resultante del uso antrópico de la vegetación. Las muestras control generadas serán utilizadas a modo de testigo de vegetación para los análisis de microrrestos botánicos sobre restos arqueológicos realizados en el marco de esta tesis.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se analizaron cuarenta y nueve (49) muestras sedimentarias provenientes de quince (15) contextos de los distintos sectores del área de estudio. Los contextos seleccionados corresponden principalmente a zonas circundantes a sitios arqueológicos, de los cuales procede la mayoría de los soportes (tártaro dental humano, fragmentos cerámicos, artefactos de molienda) estudiados en esta tesis. Para el caso de las colecciones, o de sitios arqueológicos analizados por otros equipos de investigación (*e.g.* San Javier), se recolectaron muestras sedimentarias lo más cercanas posibles al área de procedencia de los materiales arqueológicos. Estas muestras se recogieron en zonas con vegetación natural y no alteradas por actividades agropecuarias. De esta forma, para el sector del valle del río Negro, se analizó un total de cinco sitios arqueológicos: Angostura 1, Colforta 1, Pomona, El Médano y El Sauce; y tres áreas cercanas: Valle inferior 1 y 2, próximas al sitio San Javier, y Colección Filipuzzi. Para el sector de bajos y planicies intermedias, se examinaron 2 sitios arqueológicos: Trapalcó 2 y Menuco del Salitral. Para el sector de piedemonte de la meseta de Somuncurá, se examinaron un total de tres sitios arqueológicos: Recintos de Aguada, Tembrao y Chipauquil; y dos áreas cercanas: Colección Voltolini y Colección Veggia. A continuación, se presentan los resultados en sentido norte-sur para los tres sectores del área de estudio, y dentro de cada sector será en sentido este-oeste para los distintos contextos.

4.3. RESULTADOS

4.3.1 Valle del río Negro

Valle Inferior 1

Se recuperó un total de 296 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.1**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 206$, 69,59% del total), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados ($n = 48$, 16,22% del total), otros morfotipos no diagnósticos ($n = 31$, 10,47% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 11$, 3,72% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Stipeae y Chloridoideae (**Figura 4.1A-C**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas, o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	76	76
	Prismático	Prismatic	50	50
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/rectangular		
	Oval	Ovoid	10	10
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	29	29
	Polilobado	Polylobate	10	10
	Cruz tipo 7	Cross var. 7	1	1
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	15	15
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	15	15
Otros	Elongado liso/ondulado	Elongate entire/sinuate	37	37
	Elongado partido liso	Half elongate entire	11	11
	Aguzado	Acute bulbosus	10	10
	Amorfo	Amorphe	13	13
	Triangular	Prismatic triangular	8	8
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	10	10
	Esfera nodular y festoneada*	Spheroid ornate	1	1

Tabla 4.1. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del área “Valle Inferior 1”. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

¹ Para la nomenclatura de los morfotipos de silicofitolitos se siguió la propuesta de Patterer *et al.*, 2011 (segunda columna de las tablas de este capítulo) y el ICPN 2.0. (tercera columna de las tablas de este capítulo)

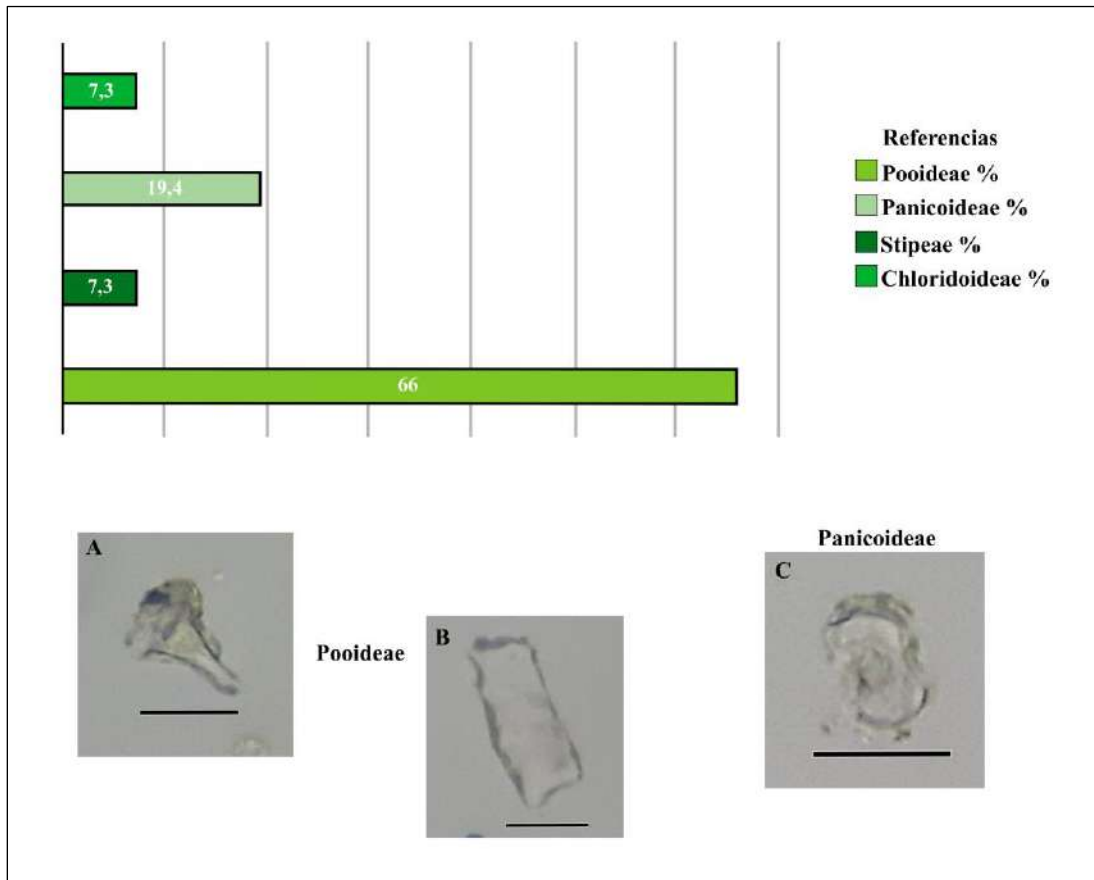


Figura 4.1. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del área “Valle Inferior 1”. Referencias: A = cono truncado; B = prismático rectangular; C = bilobado. Escala: 20 µm.

Valle Inferior 2

Se recuperó un total de 264 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.2**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 204$, 77,27% del total), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados ($n = 30$, 11,37% del total), otros morfotipos no diagnósticos ($n = 17$, 6,44% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 13$, 4,92% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.2A-D**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas, o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	95	95
	Prismático	Prismatic	55	55
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/retangular		
	Oval	Ovoid	10	10
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	21	21
	Polilobado	Polylobate	8	8
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	6	6
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	9	9
Otros	Elongado liso	Elongate entire	21	21
	Elongado partido liso	Half elongate entire	9	9
	Aguzado	Acute bulbosus	5	5
	Amorfo	Amorphe	4	4
	Triangular	Prismatic triangular	8	8
	Sub esférico liso*	Sub-spheroid psilate	13	13

Tabla 4.2. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del área “Valle Inferior 2”. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

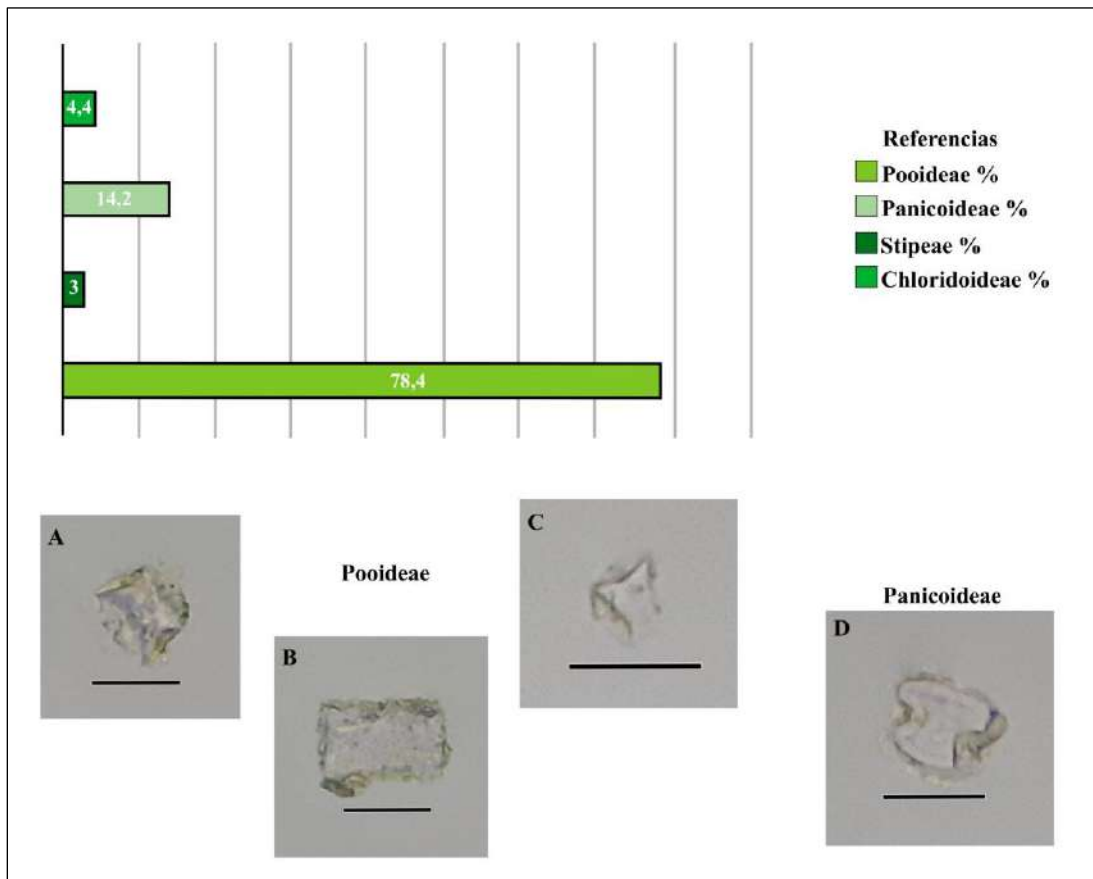


Figura 4.2. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del área “Valle Inferior 2”. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular; D = bilobado. Escala: 20 μm.

Angostura 1

Se recuperó un total de 1145 microrrestos botánicos en las cuatro muestras analizadas (Tabla 4.3). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 810$, 70,74% del total), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 165$, 14,4% del total), otros morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-, amorfos -amorphe-) ($n = 106$, 9,26% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 64$, 5,6% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae en todos los niveles, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (Figura 4.3A-G). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas, o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa				Total
			I	II	III	IV	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	96	62	69	76	303
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	48	56	53	53	210
	Oval	Ovoid	13	15	11	10	49
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	26	41	39	27	133
	Polilobado	Polylobate	12	12	7	11	42
	Cruces tipo 7 y tipo 8	Cross var. 7 & var. 8	1	1	1	0	3
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	9	3	4	3	19
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	10	14	13	14	51
Otros	Elongado liso/ondulado	Elongate entire/sinuate	50	38	37	35	160
	Esfera nodular*	Spheroid ornate	1	0	0	0	1
	Aguzado	Acute bulbosus	10	4	11	8	33
	Amorfo	Amorphe	12	11	12	11	46
	Triangular	Prismatic triangular	6	5	6	8	25
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	3	16	22	22	63
	Flabelolita	Bulliform flabellate	0	0	2	0	2
Espodograma	Spodogram	1	0	2	2	5	

Tabla 4.3. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del sitio Angostura 1. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

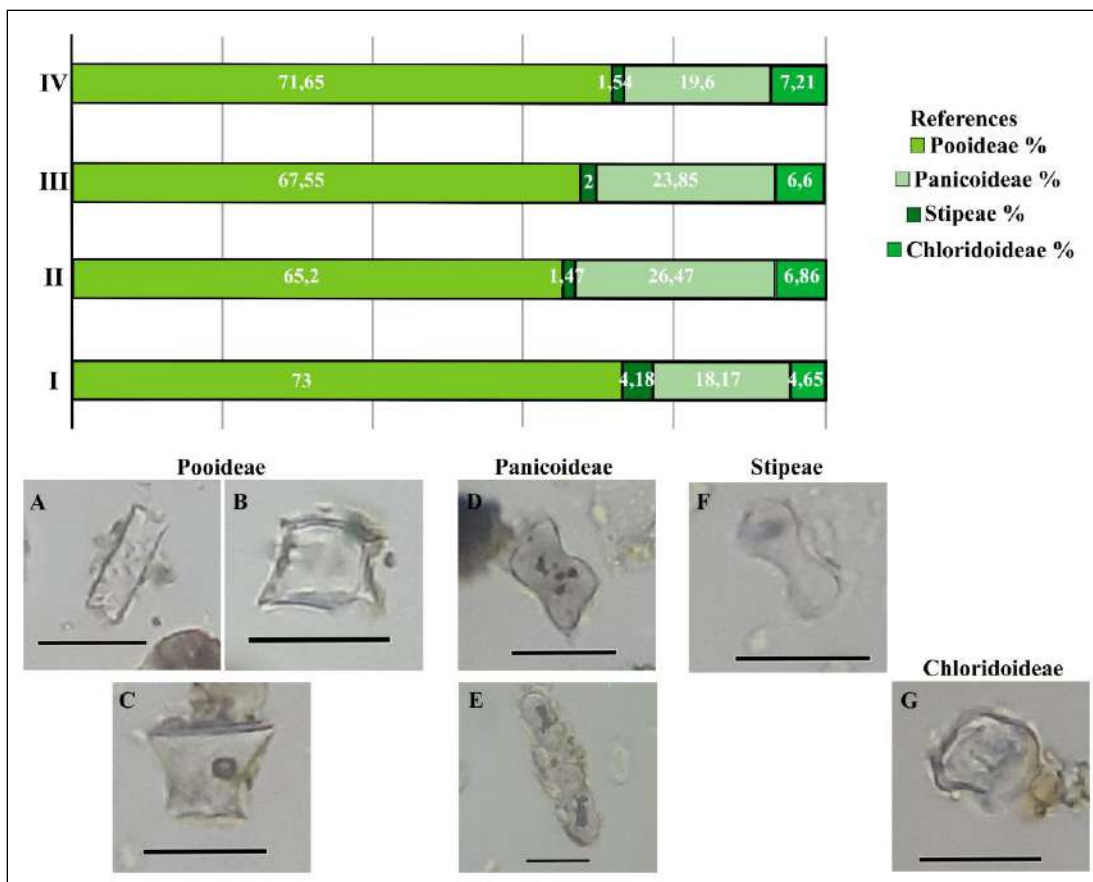


Figura 4.3. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del sitio Angostura 1. Referencias: A = prismático rectangular; B y C = conos truncados; D y E = bilobados; F = bilobado tipo *Stipa*; G = silla de montar. Escala: 20 μ m.

Colforta 1

Se recuperó un total de 2640 microrrestos botánicos en las nueve muestras analizadas (**Tabla 4.4**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 1759$, 66,63% del total), seguidos por morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-, amorfos -amorphe-) ($n = 451$, 17,08% del total), silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 337$, 12,76% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 93$, 3,53% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae en todos los niveles, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.4A-D**). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfortipos identificados ¹		Fa										Total
			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Pooideae	Cono truncado	Rondel	99	66	66	69	73	70	58	59	56	616	
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	38	58	51	63	58	58	68	76	70	540	
	Oval	Ovoid	19	8	4	11	10	9	17	7	10	95	
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	32	40	27	35	29	33	30	27	23	276	
	Polilobado	Polylobate	11	8	19	12	13	11	12	15	12	113	
	Cruz tipo 8	Cross var. 8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	0	4	7	7	8	3	5	5	2	41	
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	7	12	15	6	8	11	6	5	7	77	
Otros	Elongado liso	Elongate entire	27	28	19	18	35	30	18	30	28	233	
	Elongado partido liso	Half elongate entire	7	7	8	12	11	13	15	10	13	96	
	Aguzado	Acute bulbosus	14	8	6	13	14	10	18	15	12	110	
	Amorfo	Amorphe	23	18	15	17	18	13	16	15	17	152	
	Triangular	Prismatic triangular	19	22	19	17	19	20	24	14	18	172	
	Esfera nodular*	Spheroid ornate	0	0	0	0	2	2	1	3	6	14	
	Esfera festoneada*	Spheroid crenate	0	3	0	0	1	1	1	2	4	12	
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	0	4	16	5	4	7	2	12	17	67	
	Flabelolita	Bulliform flabellate	3	0	2	1	0	2	4	2	3	17	
	Espodograma	Spodogram	2	3	1	1	1	0	0	0	0	8	

Tabla 4.4. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del sitio Colforta 1. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

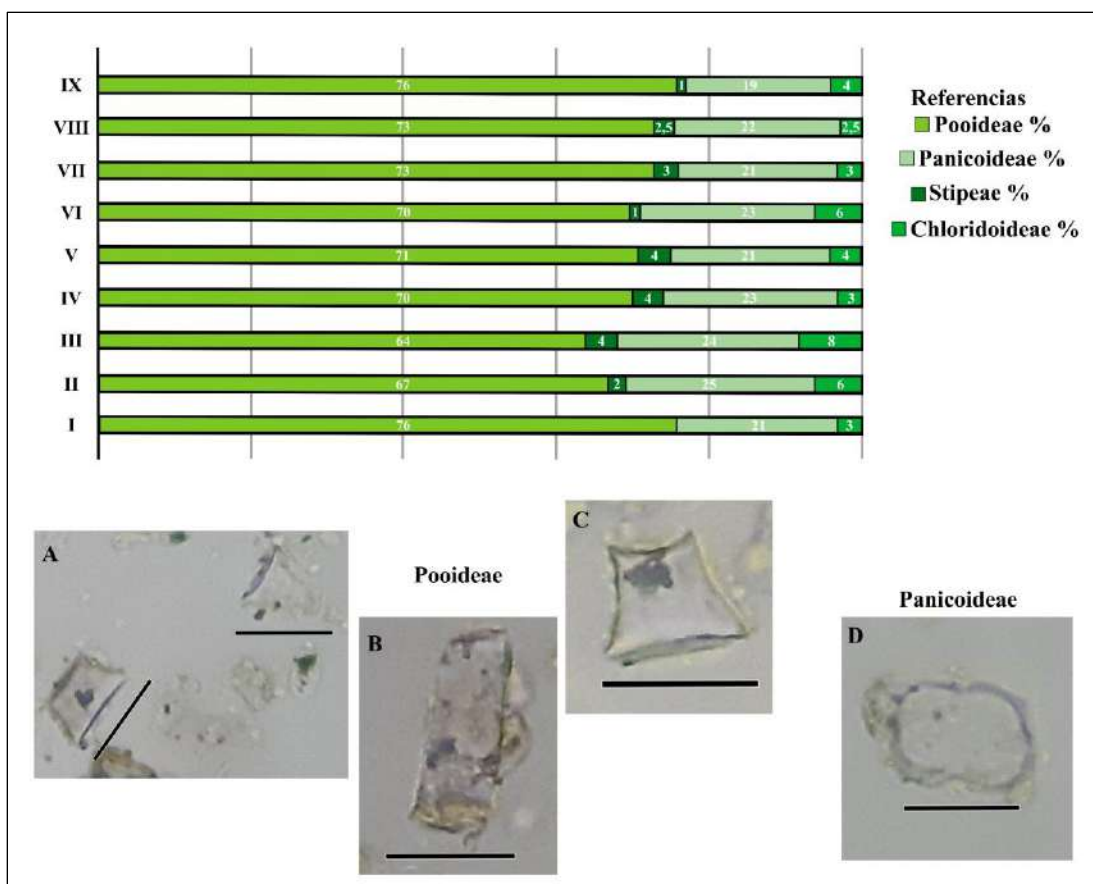


Figura 4.4. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del sitio Colforta 1. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular; D = bilobado. Escala: 20 μ m.

Pomona

Se recuperó un total de 2440 microrrestos botánicos en las nueve muestras analizadas (**Tabla 4.5**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 1689$, 69,22% del total), seguidos por morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus, amorfos -amorphe-) ($n = 488$, 20% del total), y silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 263$, 10,78% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae en todos los niveles, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.5A-C**). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfortipos identificados ¹		Fa										Total
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X		
Pooideae	Cono truncado	Rondel	117	120	101	94	102	91	80	56	64	825	
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	29	37	40	30	39	40	48	54	66	383	
	Oval	Ovoid	12	5	3	10	11	6	10	24	9	90	
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	11	7	15	24	23	26	21	27	13	167	
	Polilobado	Polylobate	1	4	9	8	9	7	5	6	17	66	
	Cruces tipo 6 y tipo 7	Cross var. 6 & var.7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	0	10	6	9	6	9	6	13	15	74	
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	16	9	6	6	8	8	13	8	8	82	
Otros	Elongado liso	Elongate entire	27	25	16	18	20	17	23	23	28	197	
	Elongado partido liso	Half elongate entire	10	10	8	3	11	5	5	4	7	63	
	Esfera equinada*	Spheroid echinate	23	23	29	17	12	20	21	21	8	174	
	Aguzado	Acute bulbosus	23	20	9	7	8	8	8	9	15	107	
	Amorfo	Amorphe	2	5	2	0	5	3	7	16	8	48	
	Triangular	Prismatic triangular	14	10	16	27	14	18	21	10	25	155	
	Cuneiforme	Cuneiform	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Flabelolita	Bulliform flabellate	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
	Tricoma	Tricome	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Espodograma	Spodogram	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	

Tabla 4.5. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del sitio Pomona. Referencias: * = silicofitolitos afines posiblemente a *Tillandsia minutiflora* (Donadío); Fa = frecuencias absolutas.

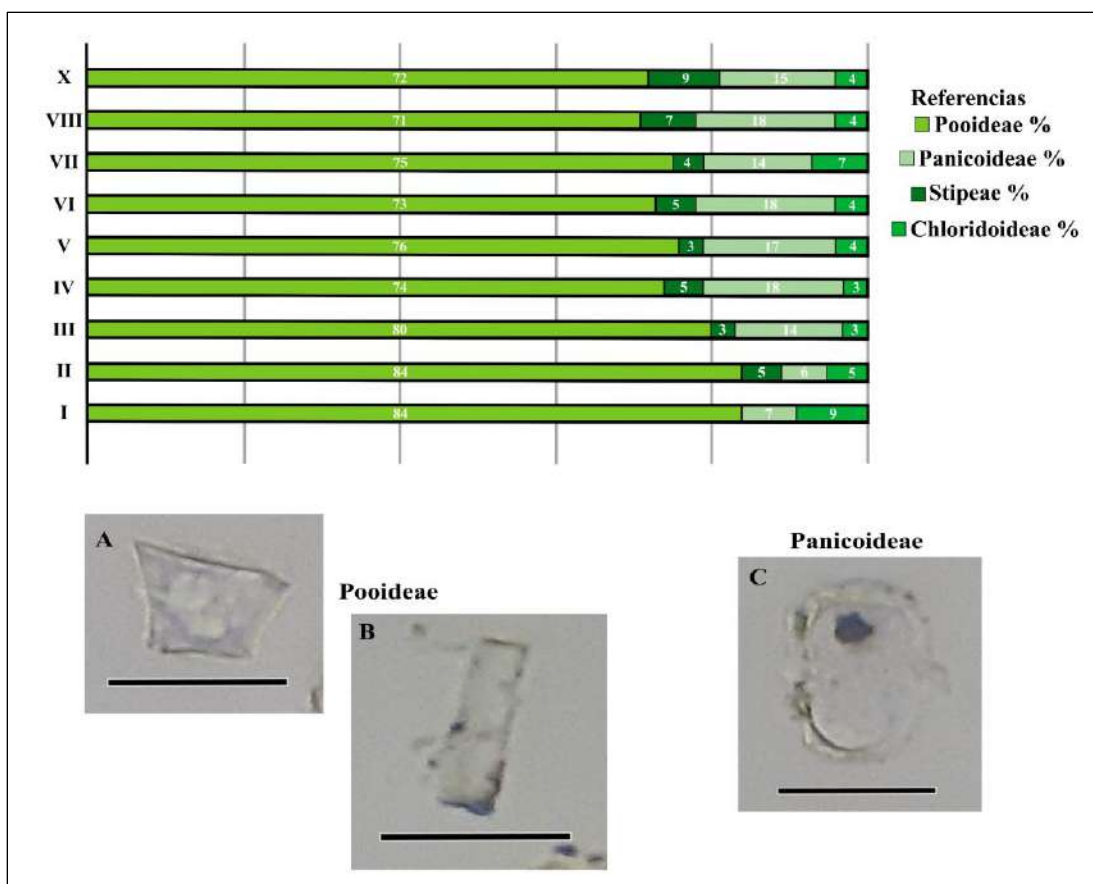


Figura 4.5. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del sitio Pomona. Referencias: A = cono truncado; B = prismático rectangular; C = bilobado. Escala: 20 μ m.

Colección Filipuzzi

Se recuperó un total de 279 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.6**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 193$, 69,17% del total), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados ($n = 37$, 13,26% del total), otros morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-) ($n = 30$, 10,75% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 19$, 6,82% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.6A-D**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfortipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	82	82
	Prismático	Prismatic	46	46
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/rectangular	11	11
	Oval	Ovoid	31	31
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	9	9
	Polilobado	Polylobate	1	1
	Cruz tipo 8	Cross var. 8	6	6
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	7	7
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	28	28
Otros	Elongado liso	Elongate entire	9	9
	Elongado partido liso	Half elongate entire	9	9
	Aguzado	Acute bulbosus	8	8
	Amorfo	Amorphe	13	13
	Triangular	Prismatic triangular	2	2
	Esférico scrobiculado*	Spheroid ornate	17	17
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate		

Tabla 4.6. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del área “Colección Filipuzzi”. Referencias:
*silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

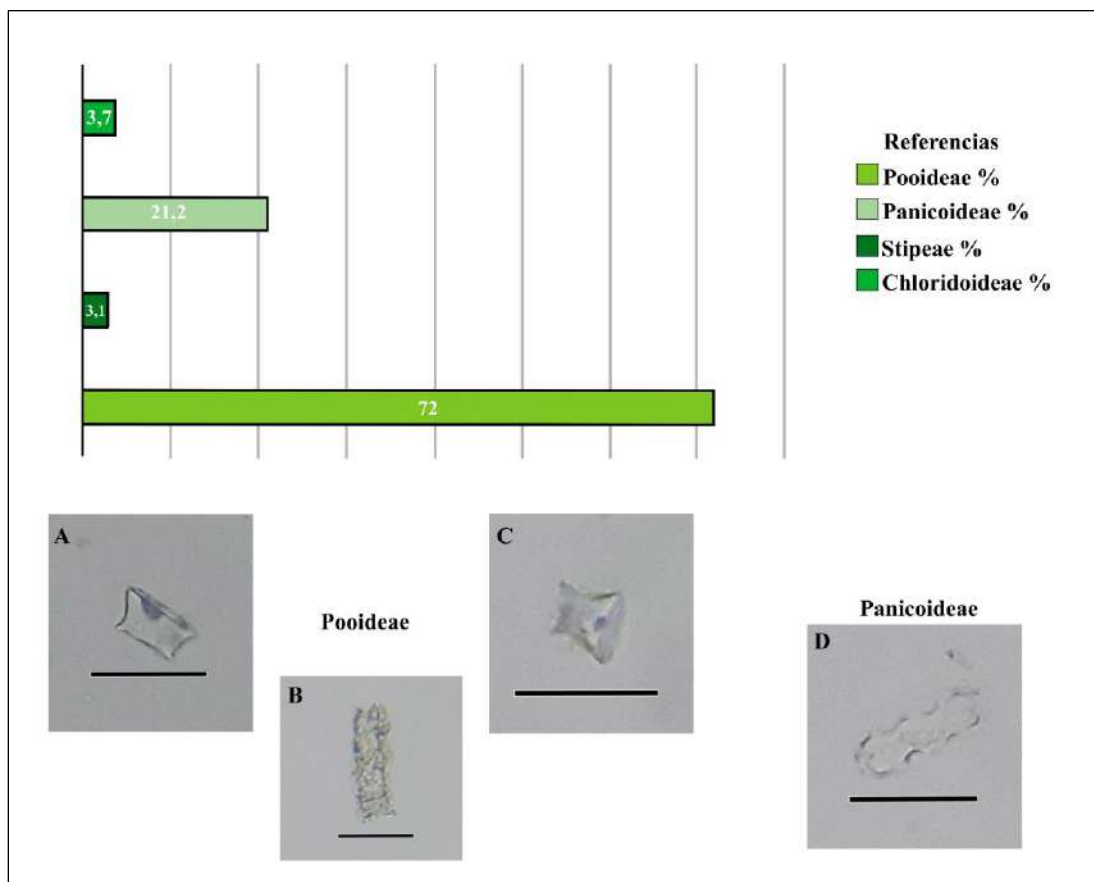


Figura 4.6. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del área “Colección Filipuzzi”. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular; D = polilobado. Escala: 20 µm.

El Médano

Se recuperó un total de 272 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.7**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias de gramíneas ($n = 197$, 72,4% del total) (**Figura 4.7A-C**), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 31$, 11,4% del total), otros morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-) ($n = 25$, 9,2% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 19$, 7% del total) (**Figura 4.7D**). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae y Chloridoideae (**Figura 4.7A-C**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	82	82
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	71	71
		Oval	Ovoid	15
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	16	16
	Polilobado	Polylobate	7	7
	Cruz tipo 8	Cross var. 8	1	1
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	5	5
Otros	Elongado liso	Elongate entire	20	20
	Elongado partido liso	Half elongate entire	10	10
	Aguzado	Acute bulbosus	7	7
	Amorfo	Amorphe	6	6
	Triangular	Prismatic triangular	9	9
	Esférico nodular*	Spheroid ornate	1	1
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	18	18
	Flabelolita	Bulliform flabellate	3	3
	Espodograma	Spodogram	1	1

Tabla 4.7. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del sitio El Médano. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

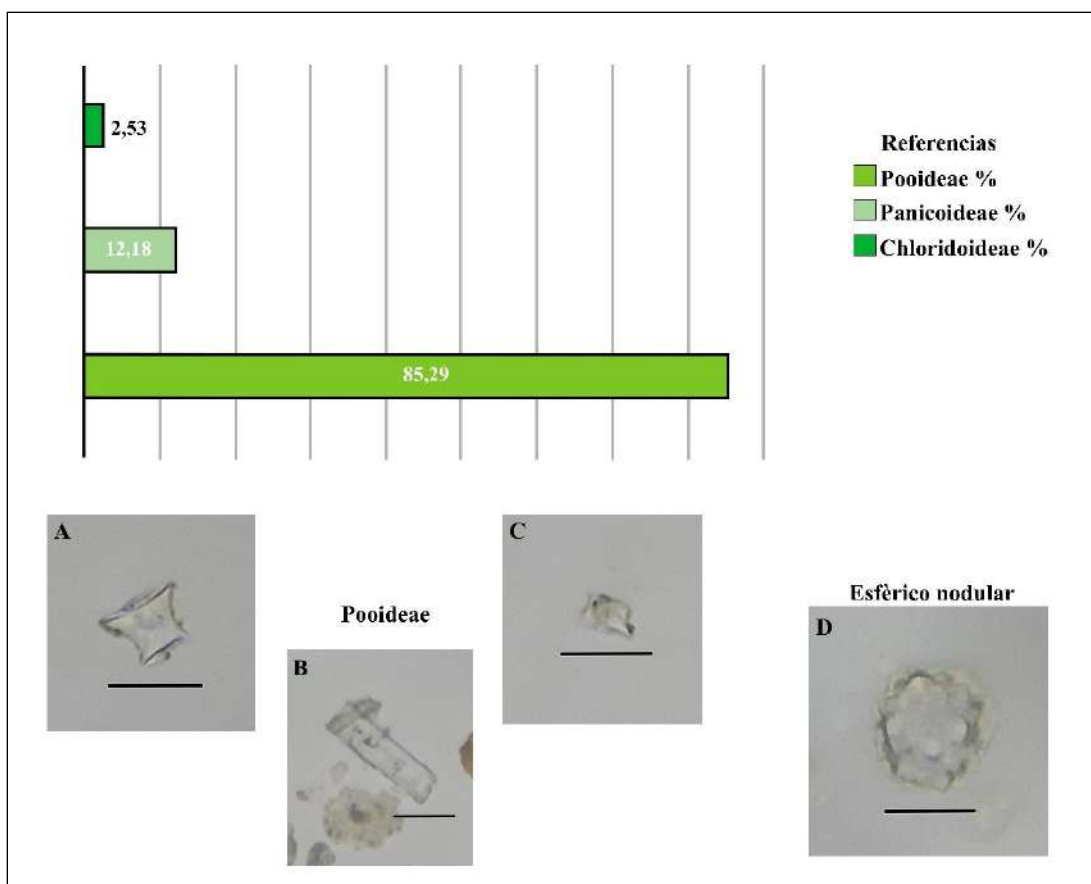


Figura 4.7. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del sitio El Médano. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular; D = esfera nodular. Escala: 20 μm .

El Sauce

Se recuperó un total de 269 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.8**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias de gramíneas ($n = 183$, 68,03% del total) (**Figura 4.8A-C**), seguidos por morfotipos no diagnósticos (*e.g.* flabelolita -bulliform flabellate-) ($n = 38$, 14,13% del total) (**Figura 4.8D**), formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 28$, 10,41% del total) y silicofitolitos de célula larga aislados ($n = 20$, 7,43% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae y Chloridoideae (**Figura 4.8A-C**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	63	63
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	68	68
	Oval	Ovoid	11	11
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	22	22
	Polilobado	Polylobate	5	5
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	14	14
	Elongado liso	Elongate entire	14	14
Otros	Elongado partido liso	Half elongate entire	6	6
	Aguzado	Acute bulbosus	15	15
	Amorfo	Amorphe	8	8
	Triangular	Prismatic triangular	14	14
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	28	28
	Flabelolita	Bulliform flabellate	1	1

Tabla 4.8. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del sitio El Sauce. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

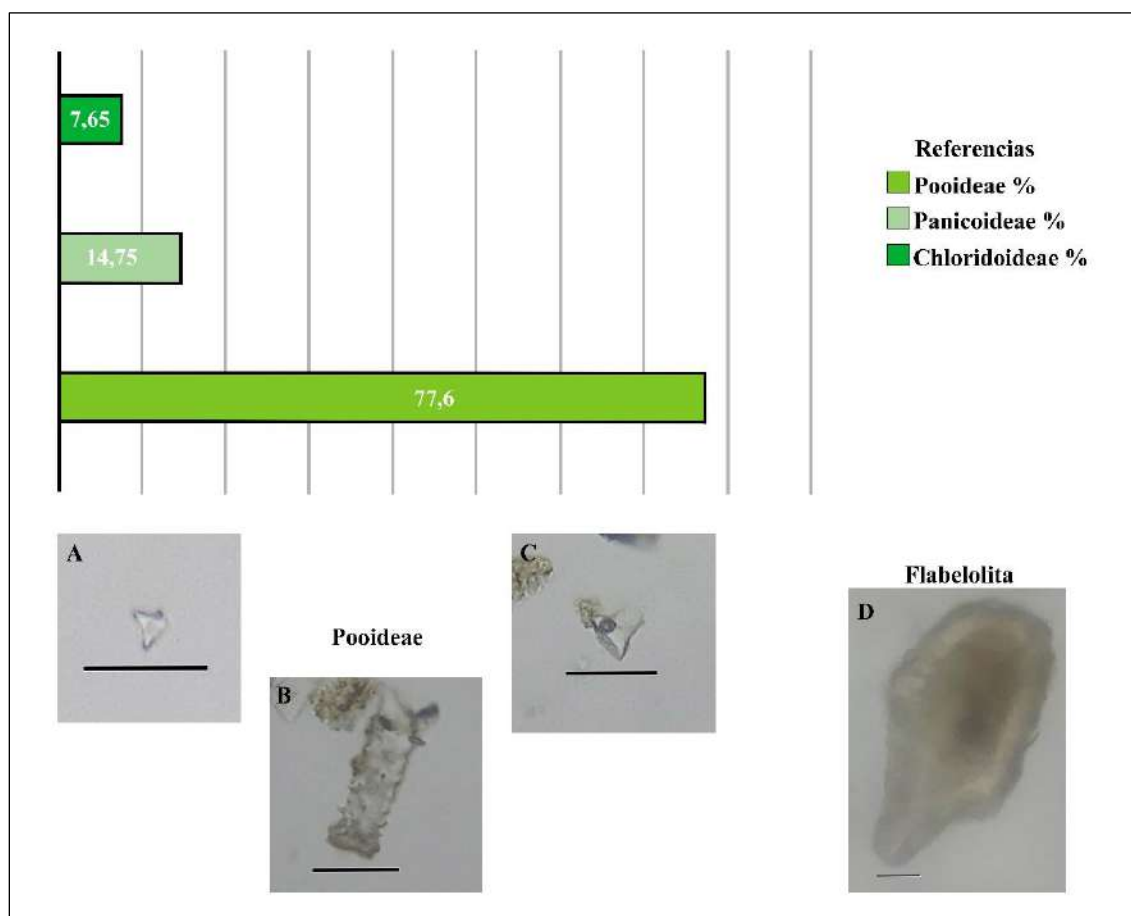


Figura 4.8. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del sitio El Sauce. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular; D = flabelolita. Escala: 20 μ m.

4.3.2 Bajos y planicies intermedias

Trapalcó 2

Se recuperó un total de 1069 microrrestos botánicos en las cuatro muestras analizadas (Tabla 4.9). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 716$, 66,98% del total), seguidos por morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-) ($n = 141$, 13,19% del total), silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 108$, 10,1% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 104$, 9,73% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afín a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae en todos los niveles, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (Figura 4.9A-C). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa				Total
			I	II	III	IV	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	66	37	30	27	160
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	50	86	118	107	361
	Oval	Ovoid	15	18	19	16	68
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	25	15	9	7	56
	Polilobado	Polylobate	11	7	3	0	21
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	7	1	4	0	12
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	14	12	5	7	38
Otros	Elongado liso/ondulado	Elongate entire/sinuate	20	30	22	24	96
	Elongado partido liso	Half elongate entire	0	7	3	0	10
	Aguzado	Acute bulbosus	5	7	2	7	21
	Amorfo	Amorphe	8	7	7	17	39
	Triangular	Prismatic triangular	11	22	20	23	76
	Esfera equinada*	Spheroid echinate*	0	0	1	3	4
	Esfera nodular*	Spheroid ornate	0	0	1	0	1
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	26	27	15	35	103
	Flabelolita	Bulliform flabellate	0	0	0	1	1
Espodograma	Spodogram	0	0	2	0	2	

Tabla 4.9. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del sitio Trapalcó 2. Referencias: * = silicofitolitos afines posiblemente a *Tillandsia minutiflora* (Donadío); *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

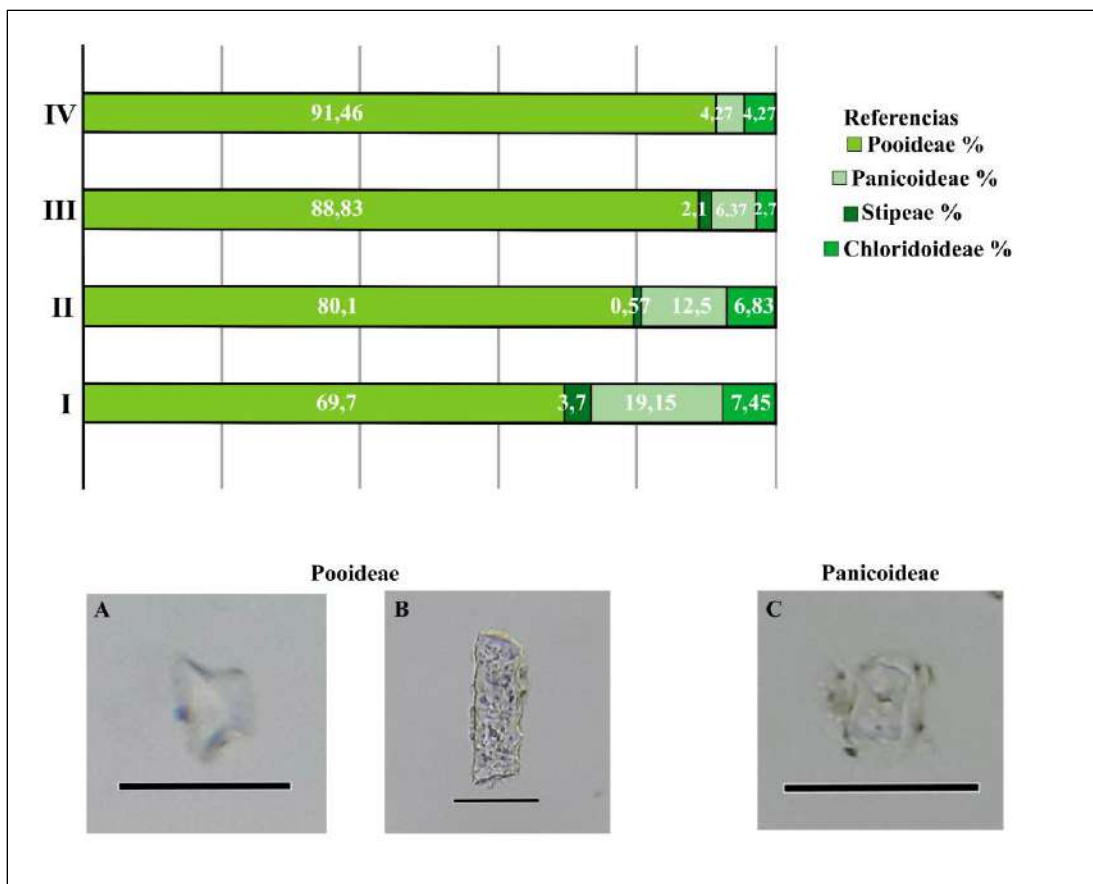


Figura 4.9. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del sitio Trapalcó 2. Referencias: A = cono truncado; B = prismático rectangular; C = bilobado. Escala: 20 μm .

Menuco del Salitral

Se recuperó un total de 2700 microrrestos botánicos en las diez muestras analizadas (**Tabla 4.10**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 2012$, 74,52% del total) (**Figura 4.10A-D**), seguidos por morfotipos no diagnósticos (*e.g.* amorfos -amorphe-) ($n = 348$, 12,88% del total) (**Figura 4.10E**), silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 217$, 8,04% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 123$, 4,56% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae en todos los niveles, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.10A-D**). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfortipos identificados ¹		Fa										Total
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	47	43	45	59	68	57	41	49	45	41	495
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	125	134	128	110	113	120	111	127	130	132	1230
	Oval	Ovoid	13	15	10	20	14	13	16	12	19	19	151
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	16	7	3	6	5	9	7	6	6	6	71
	Polilobado	Polylobate	1	0	3	4	3	1	4	3	0	3	22
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	2	1	3	2	0	0	0	0	0	0	8
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	4	0	7	6	5	4	4	1	1	3	35
Otros	Elongado liso	Elongate entire	6	13	25	30	13	29	18	17	20	19	190
	Elongado partido liso	Half elongate entire	0	0	4	0	3	0	5	0	0	0	12
	Aguzado	Acute bulbosus	4	3	7	8	6	5	10	4	3	6	56
	Amorfo	Amorphe	12	9	16	22	17	24	12	22	16	21	171
	Triangular	Prismatic triangular	15	17	15	9	4	10	18	7	9	7	111
	Esfera equinada*	Spheroid echinate*	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	2	8	9	9	13	11	23	19	15	14	123
	Flabelolita	Bulliform flabellate	0	0	2	1	0	0	1	2	2	0	8
Espodograma	Spodogram	7	3	1	1	0	0	1	1	0	1	15	

Tabla 4.10. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del sitio Menuco del Salitral. Referencias: * = silicofitolitos afines posiblemente a *Tillandsia minutiflora* (Donadío); *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

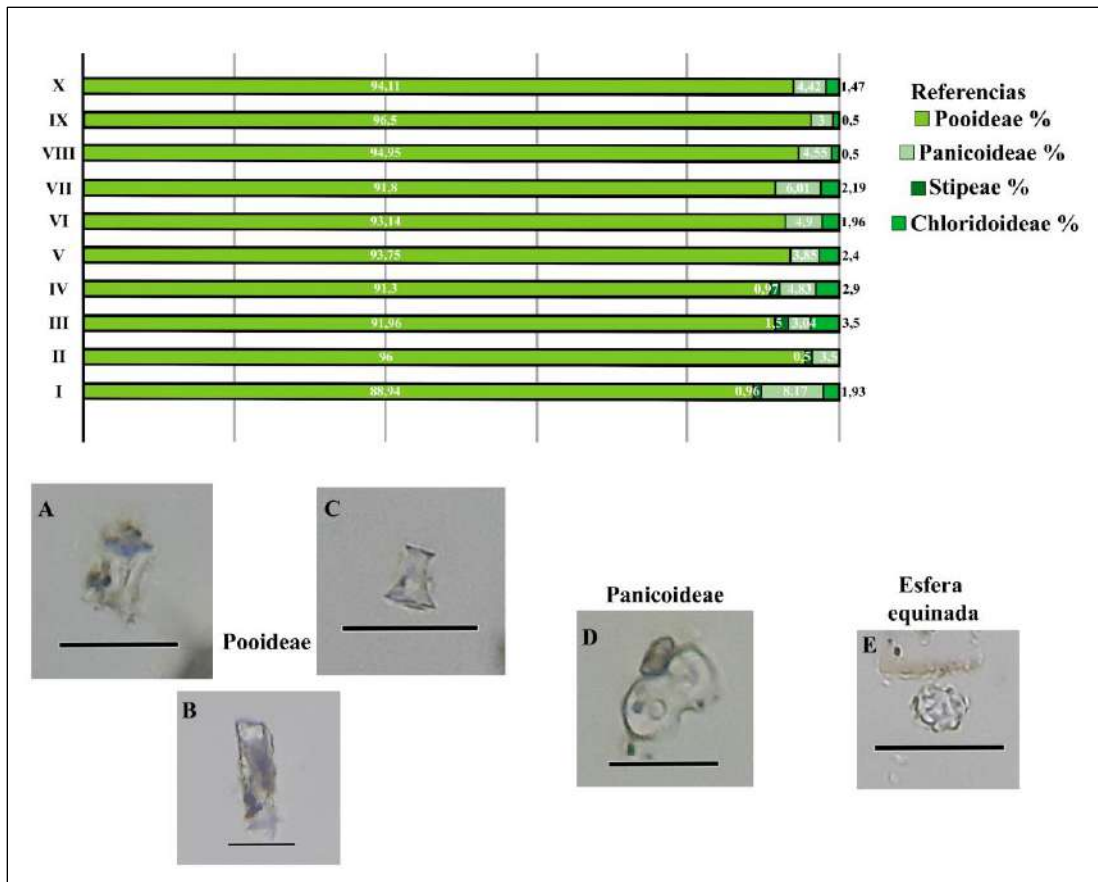


Figura 4.10. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del sitio Menuco del Salitral. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular; D = bilobado; E = esfera equinada. Escala: 20 μ m.

4.3.3 Piedemonte de la meseta de Somuncurá

Recintos de Aguada

Se recuperó un total de 820 microrrestos botánicos en las tres muestras analizadas (**Tabla 4.11**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 612$, 74,63% del total) (**Figura 4.11A-C**), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados ($n = 106$, 12,93% del total) (**Figura 4.11D**), otros morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-) ($n = 62$, 7,56% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 40$, 4,88% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae en todos los niveles, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.11A-C**). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa			Total
			I	II	III	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	86	76	89	251
	Prismático	Prismatic	57	56	47	160
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/rectangular				
	Oval	Ovoid	10	10	8	28
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	23	27	33	83
	Polilobado	Polylobate	14	13	12	39
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	8	6	3	17
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	10	14	10	34
Otros	Elongado liso	Elongate entire	25	19	32	76
	Elongado partido liso	Half elongate entire	4	15	11	30
	Aguzado	Acute bulbosus	9	5	11	25
	Amorfo	Amorphe	4	6	4	14
	Triangular	Prismatic triangular	11	5	7	23
	Esfera nodular*	Spheroid ornate	0	2	0	2
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	6	16	16	38

Tabla 4.11. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del sitio Recintos de Aguada. Referencias:

*silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

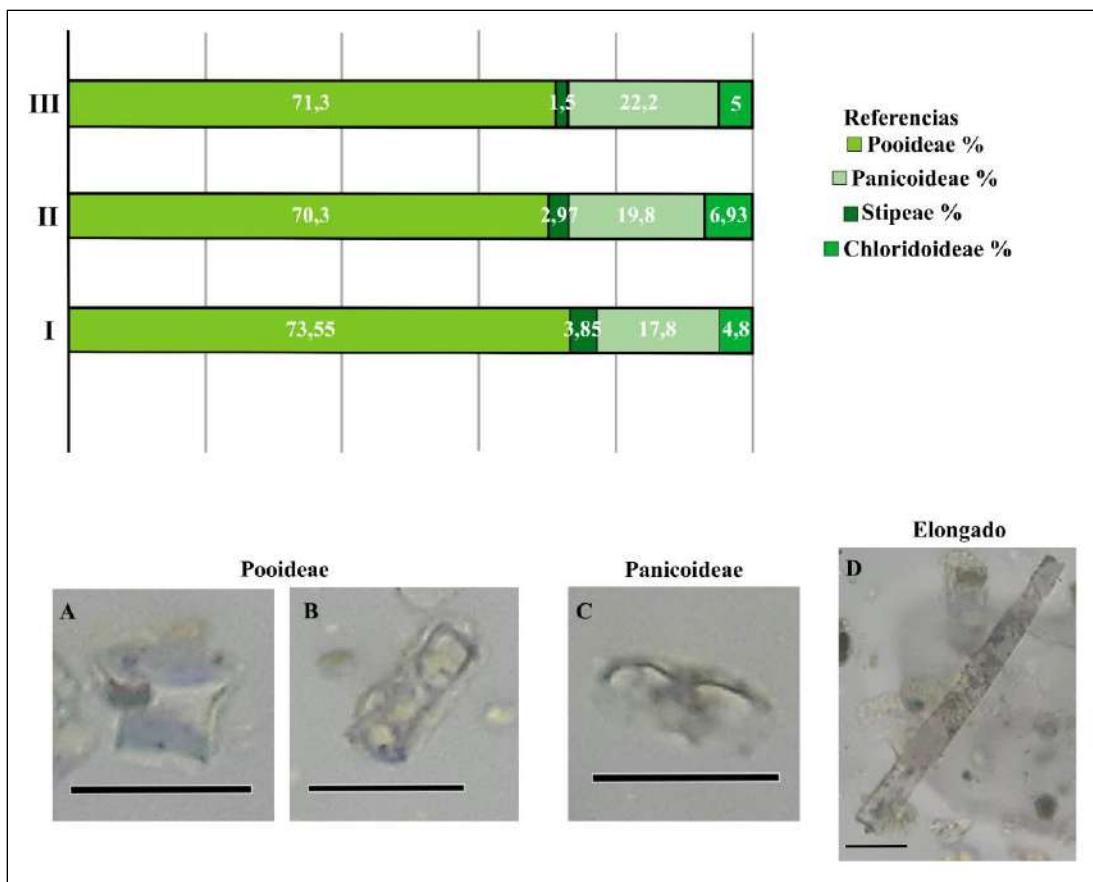


Figura 4.11. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del sitio Recintos de Aguada. Referencias. A = cono truncado; B = prismático rectangular; C = bilobado; D = elongado. Escala: 20 μ m.

Tembrao

Se recuperó un total de 267 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.12**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 202$, 75,66% del total), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados ($n = 29$, 10,86% del total), otros morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-, amorfo -amorphe-) ($n = 23$, 8,61% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 13$, 4,87% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.12A-C**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfortipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	76	76
	Prismático	Prismatic	54	54
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/rectangular	19	19
	Oval	Ovoid	27	27
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	13	13
	Polilobado	Polylobate	1	1
	Cruz tipo 8	Cross var. 8	5	5
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	7	7
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	22	22
Otros	Elongado liso	Elongate entire	7	7
	Elongado partido liso	Half elongate entire	3	3
	Aguzado	Acute bulbosus	9	9
	Amorfo	Amorphe	10	10
	Triangular	Prismatic triangular	1	1
	Esférico nodular y festoneado*	Spheroid ornate	12	12
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	1	1
	Flabelolita	Bulliform flabellate		

Tabla 4.12. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del sitio Tembrao. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

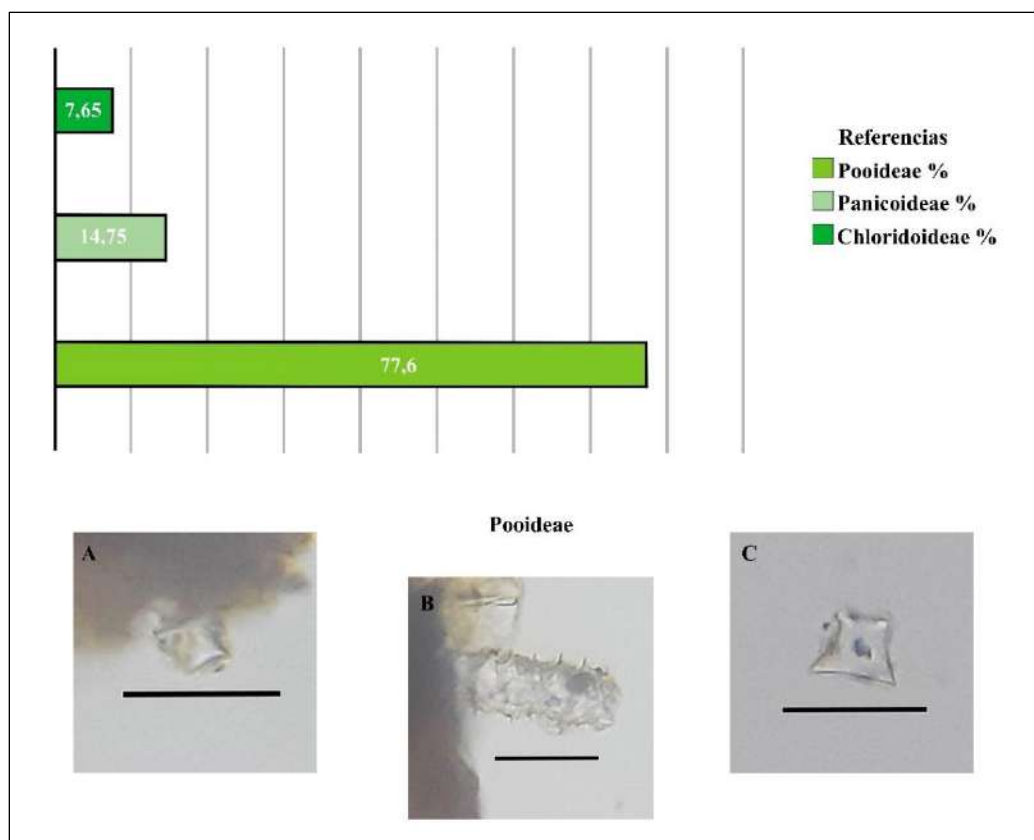


Figura 4.12. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del sitio Tembrao. Referencias: A y C = conos truncados; B = prismático rectangular. Escala: 20 μ m.

Colección Voltolini

Se recuperó un total de 569 microrrestos botánicos en las dos muestras analizadas (**Tabla 4.13**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 411$, 72,23% del total), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 83$, 14,59% del total), otros morfotipos no diagnósticos ($n = 50$, 8,79% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 25$, 4,39% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.13A-C**). En ninguna de las muestras se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa		Total
			I	II	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	84	69	153
	Prismático	Prismatic	52	58	110
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/rectangular			
	Oval	Ovoid	10	12	22
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	37	32	69
	Polilobado	Polylobate	6	12	18
	Cruz tipo 8	Cross var. 8	2	1	3
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	6	5	11
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	12	13	25
Otros	Elongado liso/ondulado	Elongate entire/sinuate	27	34	61
	Elongado partido liso	Half elongate entire	14	6	20
	Aguzado	Acute bulbosus	6	7	13
	Amorfo	Amorphe	7	7	14
	Triangular	Prismatic triangular	6	8	14
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	10	15	25
	Flabelolita	Bulliform flabellate	5	4	9
	Espodograma	Spodogram	2	0	2

Tabla 4.13. Silicofitolitos recuperados en las muestras control del área “Colección Voltolini”. Referencias:

*silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

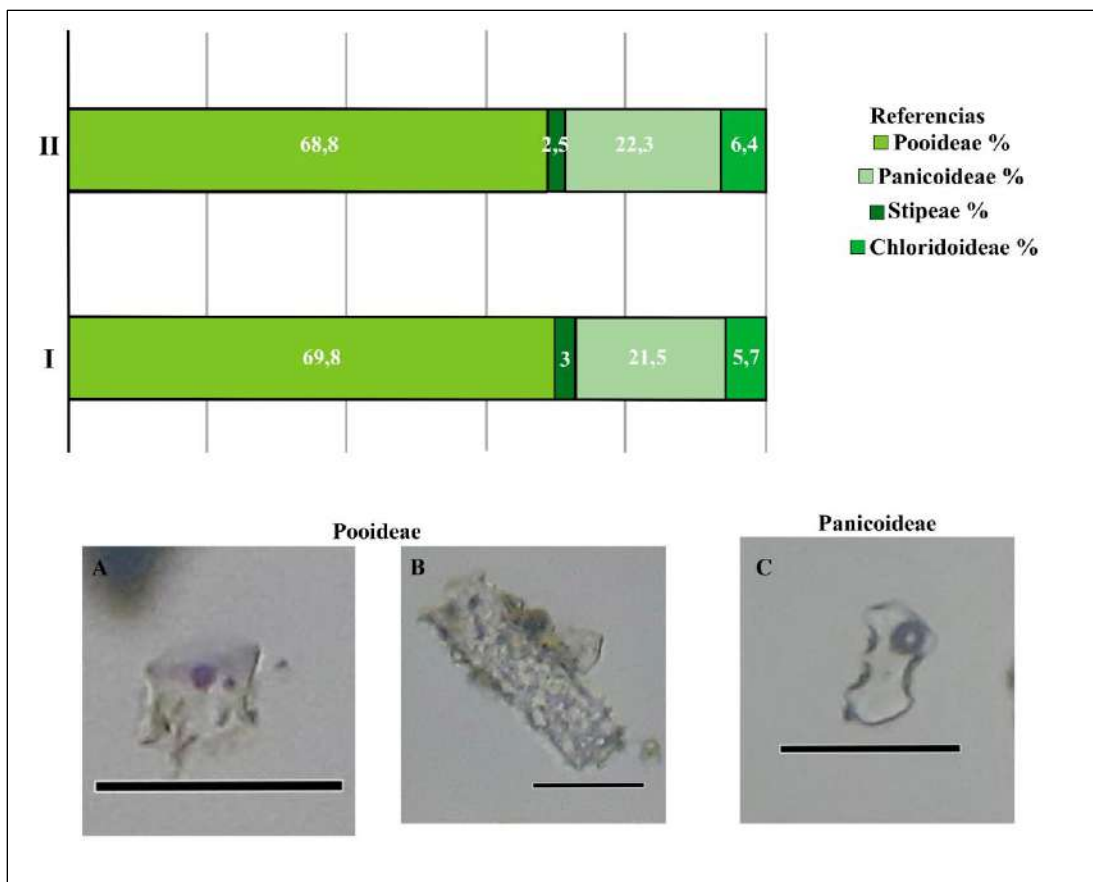


Figura 4.13. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en las muestras control del área “Colección Voltolini”. Referencias: A = cono truncado; B = prismático rectangular; C = bilobado. Escala: 20 μm .

Chipauquil

Se recuperó un total de 258 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.14**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 198$, 76,74% del total) (**Figura 4.14A-C**), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- ($n = 22$, 8,53% del total) (**Figura 4.14D**), otros morfotipos no diagnósticos (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-) ($n = 21$, 8,14% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 17$, 6,59% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.14A-C**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfortipos identificados ¹		Fa I	Total
Pooideae	Cono truncado	Rondel	79	79
	Prismático cuadrangular/rectangular	Prismatic cuadrangular/rectangular	76	76
		Oval	Ovoid	14
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	20	20
	Polilobado	Polylobate	3	3
	Cruz tipo 7	Cross var. 7	1	1
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	3	3
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	3	3
Otros	Elongado liso	Elongate entire	12	12
	Elongado partido liso	Half elongate entire	10	10
	Aguzado	Acute bulbosus	4	4
	Amorfo	Amorphe	7	7
	Triangular	Prismatic triangular	9	9
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	17	17

Tabla 4.14. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del sitio Chipauquil. Referencias: *silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

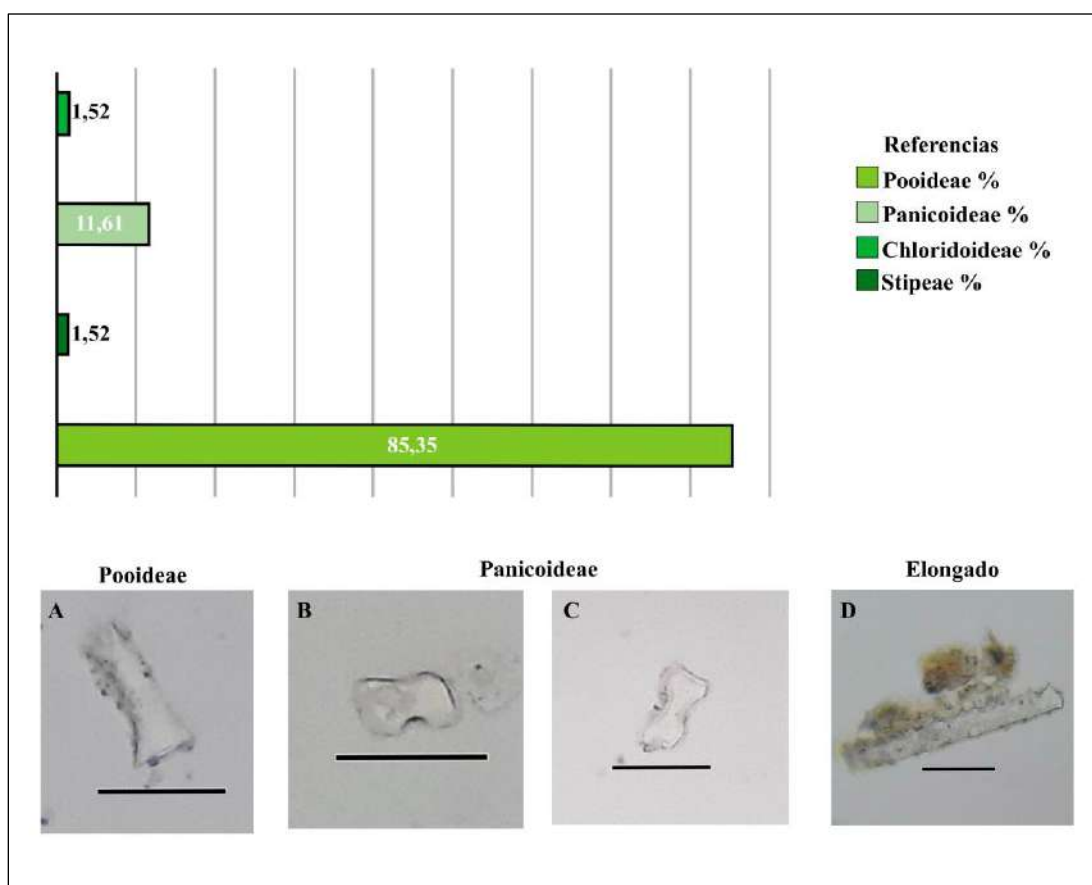


Figura 4.14. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del sitio Chipauquil. Referencias: A = cono truncado; B = bilobado; C = cruz tipo 7; D = elongado. Escala: 20 µm.

Colección Veggia

Se recuperó un total de 273 microrrestos botánicos en la muestra analizada (**Tabla 4.15**). La mayoría de los morfotipos identificados son silicofitolitos de célula corta atribuibles a diferentes subfamilias y tribus de gramíneas ($n = 214$, 78,39% del total) (**Figura 4.15A-C**), seguidos por silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares - espodogramas- ($n = 37$, 13,55% del total) (**Figura 4.15D**), otros morfotipos no diagnósticos ($n = 18$, 6,59% del total) y formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas ($n = 4$, 1,47% del total). En cuanto a los silicofitolitos taxonómicamente afines a gramíneas, se observó un predominio de Pooideae, seguida por Panicoideae, Chloridoideae y Stipeae (**Figura 4.15A-C**). No se recuperaron espículas de esponjas, diatomeas o granos de almidón.

Subfamilia / Tribu	Morfotipos identificados ¹		Fa	Total
			I	
Pooideae	Cono truncado	Rondel	96	96
	Prismático	Prismatic	72	72
	cuadrangular/rectangular	cuadrangular/rectangular	7	7
	Oval	Ovoid	7	7
Panicoideae	Bilobado	Bilobate	18	18
	Polilobado	Polylobate	12	12
Stipeae	Bilobado tipo-Stipa	Bilobate Stipa-type	5	5
Chloridoideae	Silla de montar	Saddle	4	4
Otros	Elongado liso	Elongate entire	22	22
	Elongado partido liso	Half elongate entire	13	13
	Aguzado	Acute bulbosus	6	6
	Amorfo	Amorphe	6	6
	Triangular	Prismatic triangular	6	6
	Subesférico liso*	Sub-spheroid psilate	4	4
	Espodograma	Spodogram	2	2

Tabla 4.15. Silicofitolitos recuperados en la muestra control del área “Colección Veggia”. Referencias:

*silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; Fa = frecuencias absolutas.

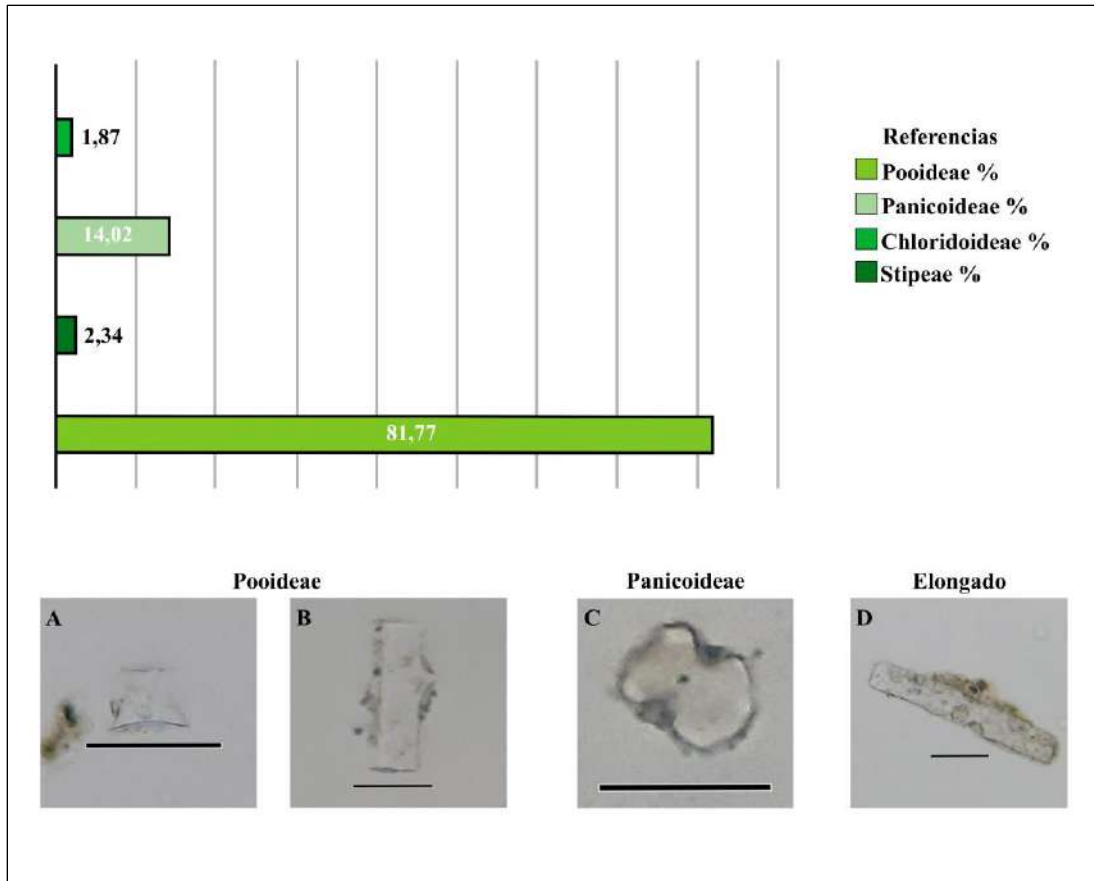


Figura 4.15. Porcentaje de silicofitolitos atribuibles a gramíneas en la muestra control del área “Colección Veggia”. Referencias: A = cono truncado; B = prismático rectangular; C = bilobado; D = elongado. Escala: 20 μ m.

4.4. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

Las asociaciones silicofitolíticas registradas en las 49 muestras sedimentarias analizadas reflejan un entorno circundante caracterizado principalmente por gramíneas de las subfamilias Pooideae, Panicoideae, Chloridoideae y de la tribu Stipeae. El componente herbáceo es predominante en toda el área de estudio, tanto en la provincia fitogeográfica del Monte, como en la de la Patagonia (Cabrera, 1971, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 1991, 2000; Roig *et al.*, 2009; Oyarzabal *et al.*, 2018). En la primera, donde se ubica el sector del valle del río Negro, el desarrollo de los pastizales de gramíneas está acompañado por otras formaciones vegetales que varían de acuerdo su cercanía al río (Prates, 2008; Mange, 2019). En la planicie de inundación, se los encuentra junto con formaciones hidrófilas y remanentes de bosques en galería, donde su especie típica es el sauce colorado (*Salix humboldtiana*). En las terrazas superiores, las praderas gramíneas son interrumpidas por pequeños bosques xerófilos de chañar (*Geoffroea decorticans*), caldén (*Neltuma caldenia*) y algarrobo negro (*N. flexuosa var. flexuosa*) (Morello, 1958; León *et al.*, 1998). En sentido este-oeste, las muestras de este sector se diferencian respecto a la diversidad de gramíneas registradas, siendo las muestras del valle inferior (este) más diversas que las últimas del valle medio-superior (oeste). Esto se debe a que, como la mayoría de los ríos de Sudamérica que escurren en sentido oeste-este, el río Negro funcionan como concentrador biótico en las partes bajas de su cuenca, nuclean numerosas especies animales y vegetales y generan ecosistemas altamente dinámicos (Neiff, 1990, 1999). Hacia el sur, la estepa arbustiva típica del Monte se empobrece en cuanto al número de especies, su vegetación se vuelve más baja, y el componente herbáceo se torna más preponderante (Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018). Sin embargo, en las muestras de los sectores de bajos y planicies y del piedemonte de la meseta de Somuncurá no se observan diferencias en cuanto a la variedad de gramíneas con respecto a las identificadas en el valle del río Negro. El mayor registro de las subfamilias Pooideae, Panicoideae en comparación con la subfamilia Chloridoideae señala un ambiente con humedad relativa en los suelos (Twiss, 1992). Situación esperable para los casos aquí presentados considerando que, si bien el recurso hídrico se distribuye heterogéneamente en el área de estudio que ha mantenido condiciones climáticas semiáridas por los últimos 2500 años AP (Schäbitz, 1994, 2003), todas las muestras analizadas provienen de contextos cercanos a alguna fuente de agua. El valle del río Negro presenta un caudal permanente, numerosos paleocauces y lagunas (Prates, 2008; Mange,

2019). El sector de bajos y planicies intermedias cuenta con algunos manantiales y surgentes de agua dulce, como el localizado en el Bajo de Trapalcó próximo al sitio Menuco del Salitral (Prates y Mange, 2016). En el piedemonte de Somuncurá, el sitio Tembrao se encuentra cercano al arroyo homónimo, el sitio Chipauquil y la colección Voltolini al arroyo Valcheta, la Colección Veggia al manantial Ramos Mexía, y el sitio Recintos de Aguada a un pequeño manantial de agua dulce (Prates y Mange, 2016).

La mayoría de los morfotipos identificados corresponden a células cortas de gramíneas, cuyo origen es la epidermis foliar (*e.g.* Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). En todas las muestras se observó un predominio de morfologías asignables a la subfamilia Pooideae, como conos truncados (rondel) y prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular). Las muestras de los sitios Trapalcó 2 y Menuco del Salitral son las únicas en las que se registró una mayor frecuencia de silicofitolitos prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) respecto de los conos truncados (rondel). Esto puede deberse a una variación ambiental del sector de bajos y planicies, y una consecuente adaptación fisiológica de la vegetación (Zucol, 1996a, b, 1998, 1999, 2000; Fernández Honaine *et al.*, 2006, 2008; Zucol *et al.*, 2010). Los morfotipos de las subfamilias Panicoideae (bilobado, polilobado y cruces -bilobate, polylobate, crosses-) y Chloridoideae (sillas de montar -saddle-), y de la tribu Stipeae (bilobado tipo *Stipa* -bilobate *Stipa*-type-) fueron los siguientes mayormente identificados, señalando una composición específica del componente herbáceo que incluye plantas C3 y C4 (Twiss *et al.*, 1969; Madella *et al.*, 2005; Piperno, 2006; Pearsall, 2015; Neuman *et al.*, 2019). Otras morfologías recuperadas fueron las esferas equinadas, las esferas nodulares/festoneadas/scrobiculadas, y los subesféricos lisos. En cuanto a las esferas equinadas, si bien este tipo de silicofitolito es ampliamente utilizado como elemento diagnóstico de la familia Arecaceae (palmeras) (*e.g.* Piperno, 1988; Kealhofer y Piperno, 1998; Patterer, 2014), existen referencias que plantean su producción por parte de otros grupos de plantas (*e.g.* Bertoldi de Pomar, 1972; Pearsall y Dinan, 1992; Runge, 1999; Sandoval-Zapotitla *et al.*, 2010; Albuquerque *et al.*, 2013; Benvenuto *et al.*, 2015). En la provincia de Rio Negro, dos de estas familias potencialmente productoras son Orchidaceae y Bromeliaceae (Zuloaga *et al.*, 2008, 2019). En la primera, se incluyen varios géneros de hierbas perennes típicas del Bosque Andino-Patagónico (*e.g.* *Brachystele* sp., *Chloraea* sp., *Codonorchis* sp., *Gavilea* sp., *Habenaria* sp.) (Zuloaga *et al.*, 2008, 2019). Mientras que dentro de Bromeliaceae se encuentra *Tillandsia*

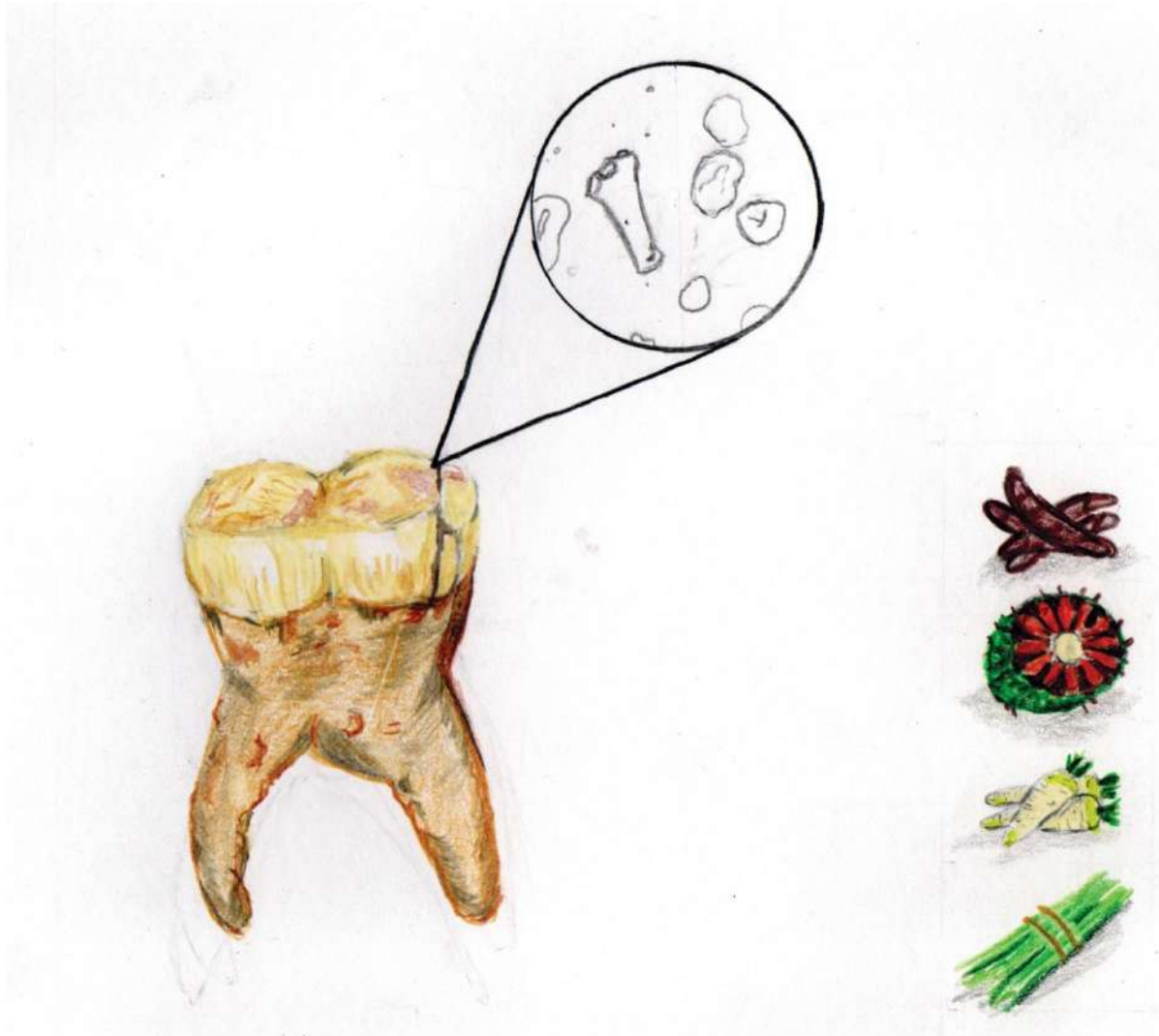
minutiflora (Donadío), una hierba perenne epífita, que crece en ambiente de estepa, como el del área de estudio. Las esferas nodulares/festoneadas/scrobiculadas y los subesféricos lisos son comunes en hojas, ramas y tronco de dicotiledóneas arbóreas (Piperno, 2006; Collura y Neumann, 2017). En el área de estudio, las formas arbóreas son más frecuentes en el valle del río Negro donde, como ya se mencionó, se desarrollan algunos bosques en galería en sectores bajos cercanos al cauce del río y bosques xerófilos en sectores altos. Las especies más representativas de aquellas formaciones son *Salix humboldtiana*, *Geoffroea decorticans*, *Neltuma caldenia* y *N. flexuosa* var. *flexuosa* (Morello, 1958; León *et al.*, 1998). Una investigación con material comparativo de estas especies contribuirá a futuro a su identificación precisa a nivel de microscópico, permitiendo ampliar el conocimiento sobre la flora productora de microrrestos biosilíceos en la región.

La ausencia de granos de almidón en todas las muestras se explica como el resultado del modo en que estas micropartículas se incorporan al sustrato y cómo su preservación se encuentra condicionada por diferentes factores naturales, tales como la granulometría del suelo, la actividad bacteria y fúngica que allí se desarrolle y el régimen hídrico al que esté sometido (*e.g.* Therin, 1998, 2006; Barton y Matthews, 2006, Haslam, 2009; Pearsall, 2015). Otro elemento por considerar es la ausencia potencial de contaminación de las muestras al momento de la toma y procesamiento. La falta de estos microrrestos señala una correcta aplicación de los protocolos en todos los casos considerados (*e.g.* Musaubach, 2012; Colobig *et al.*, 2016). La carencia de espículas de espongiarios y de diatomeas en los materiales analizados confirma un fuerte componente eólico de los sedimentos (González Díaz y Malagnino, 1984; Suriano *et al.*, 1999; Folguera y Zárate, 2009; Escosteguy *et al.*, 2011).

Las asociaciones silicofitolíticas obtenidas en este capítulo representan la producción de estos microrrestos biosilíceos por parte de uno de los componentes más importante de la vegetación del área, las gramíneas. La ausencia de otros microrrestos (*e.g.* granos de almidón) diagnósticos de especies con registros de consumo en tiempos prehispánicos convierte las muestras analizadas en un buen sedimento control para el resto de los análisis desarrollados en esta tesis ya que refleja los procesos naturales normalmente actuantes en cercanías de los sitios arqueológicos.

CAPÍTULO 5

MICRORRESTOS VEGETALES EN TÁRTARO DENTAL HUMANO



CAPÍTULO 5

MICRORRESTOS VEGETALES EN TÁRTARO DENTAL HUMANO

5.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo desarrolla los resultados del análisis de microrrestos vegetales de tártaro dental de individuos inhumados en sitios arqueológicos del este de Norpatagonia. El tártaro dental (cálculo o sarro) es el resultado de la mineralización de la placa bacteriana y está formado por cristales de hidroxiapatita, fosfato de calcio, y sustancias orgánicas (Lieverse, 1999). Su estudio a nivel microscópico se ha incrementado recientemente para contextos arqueológicos ya que, durante la mineralización de la placa, se depositan capas de cristales que incorporan microrrestos de origen vegetal y animal (*e.g.* silicofitolitos, granos de almidón, polen, diatomeas, fibras, espículas de espongiarios) (Piperno, 2006; Hardy *et al.*, 2009; Musaubach, 2012; Radini *et al.*, 2017; Boyadjian, 2018). Este proceso convierte al tártaro en una vía directa para conocer el consumo de vegetales y animales en el pasado, y por tanto en buen *proxy* para el análisis de la dieta de los grupos prehispánicos y sus prácticas de selección y manejo de recursos. Por este motivo, el objetivo de este capítulo es caracterizar la diversidad de especies vegetales consumidas y las prácticas de procesamiento asociadas. De esta manera, se busca evaluar cómo habría sido el consumo, y particularmente en este capítulo la ingesta, de plantas en el Holoceno tardío, y qué rol habrían tenido en la dieta de los grupos cazadores recolectores en el área de estudio.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Los restos bioarqueológicos analizados provienen de sitios arqueológicos y de colecciones museológicas del valle del río Negro y del piedemonte de la meseta de Somuncurá (**Figura 5.1**). Las muestras para el análisis de microrrestos vegetales se obtuvieron de ochenta y tres (83) fragmentos de tártaro dental humano correspondientes a un número igual de piezas dentales de treinta y seis (36) individuos de ambos sexos (**Tabla 5.1**). Para el valle del río Negro, se analizaron 60 muestras de tártaro de ocho sitios arqueológicos (San Javier, Loma de los Muertos, Caitacó, La Victoria 5, Negro Muerto 2, Negro Muerto 3, Negro Muerto 3 recolección superficial, y Fábrega), mientras que para el sector del piedemonte de la meseta de Somuncurá se analizaron 23 muestras de cálculo dental recuperados de dos sitios arqueológicos (Cueva Galpón y Aguada Cecilio) y siete

colecciones museológicas (Paja Alta, Chipauquil, Valcheta, Colitoro, Matadero Jacobacci, Yuquiche, Comallo).

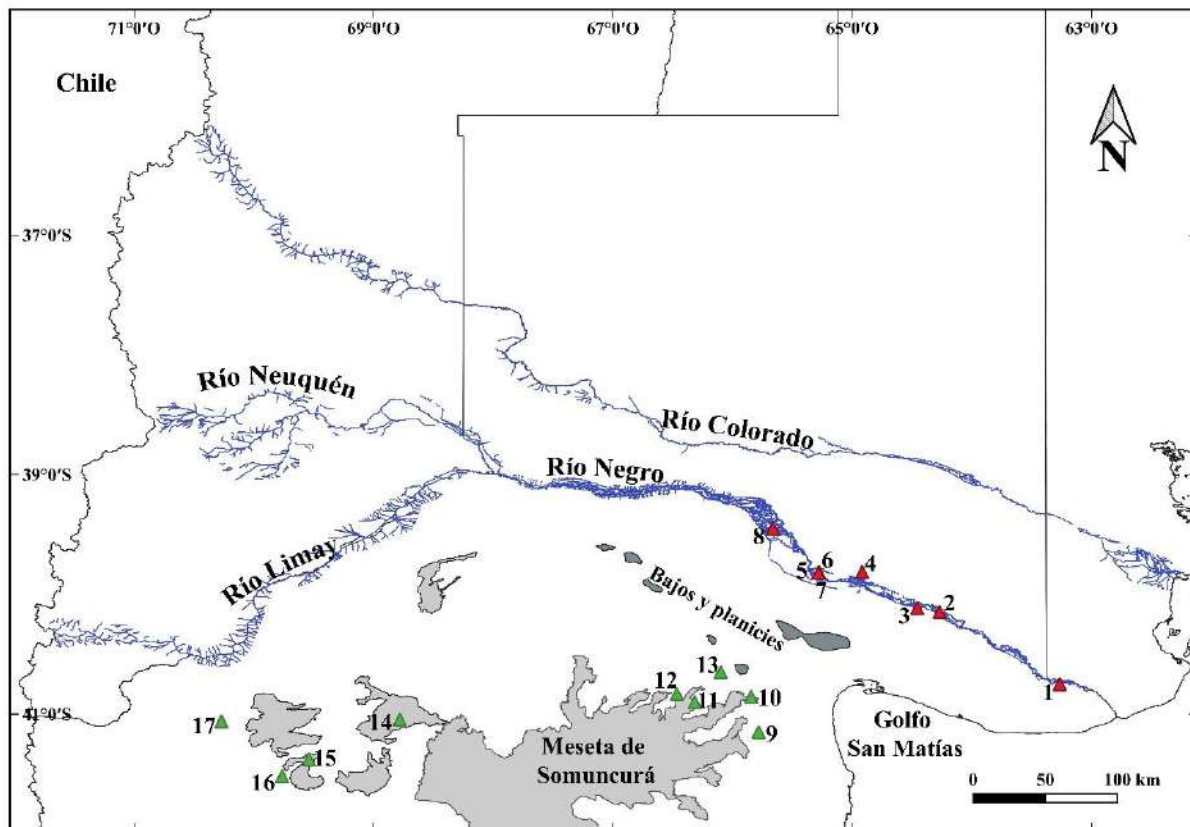


Figura 5.1. Sitios arqueológicos y colecciones museológicas analizados en este capítulo. Referencias: 1- San Javier; 2- Loma de los Muertos; 3- Caitacó; 4- La Victoria 5; 5- Negro Muerto 2; 6- Negro Muerto 3; 7- Negro Muerto 3 recolección superficial; 8- Fábrega, 9- Cueva Galpón; 10- Aguada Cecilio; 11-Paja Alta; 12- Chipauquil; 13- Valcheta; 14- Colitoro; 15- Matadero Jacobacci; 16- Yuquiche; 17- Comallo.

		Sexo	Cronología (años AP)	Piezas dentales muestreadas	Referencias	
Valle del río Negro	Ind. A	M	-	CID, Pm1SI, M1ID, M2II	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023	
	Ind. B	Indet	-	Pm1II, M1II	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023	
	Ind. C	F	-	M1II	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023	
	Ind. FM	F	-	M1SD	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023; Villalba, 2023	
	SJ	Ind. GQ	M	-	CID, Pm2II, M2SI, I1SI, I2SD	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023; Villalba, 2023
		Ind. H	M	-	M1II, M2II	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023; Villalba, 2023
		Ind. J	Indet	-	Pm1SI	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. N	M	-	M3SI	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. Ñ	M	-	CSI, M2SI	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. R	M	-	Pm1II, M1II, M2ID, M3II	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. S	M	-	I1ID, Pm2II, M1II, M1ID	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
	LM	Ind. 1	M	2088 ± 46	Pm2SD, M2SD	Prates <i>et al.</i> , 2010a, b; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. 2	F	3027 ± 48	M1SI, M2SI, M3SD	Prates <i>et al.</i> , 2010a, b; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
	Cai	Ind. 1	M	-	M1II	Serna, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
	LV5	Ind. 1	F	928 ± 39	M1SI, M3II	Prates <i>et al.</i> , 2011b; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. 2	F	868 ± 48	I1ID, Pm2SI, M2II	Prates <i>et al.</i> , 2011b; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
	NM2	Ind. 1	F	ca.1600	M1SI, CID, M2II, M3SD	Serna y Prates, 2012; Saghessi <i>et al.</i> , 2023; Serna <i>et al.</i> , 2024ms
		Ind. 2	F	1586 ± 47	CID, Pm1II, M1II, M2II	Serna y Prates, 2012; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
		Ind. 3	F	1637 ± 48	I2ID, Pm2II	Serna y Prates, 2012; Saghessi <i>et al.</i> , 2023
	NM3	Ind. 2	M	ca. 850	M2ID, M3SD	Serna y Romano, 2018; Prates <i>et al.</i> , 2019; Saghessi <i>et al.</i> , 2023; Serna <i>et al.</i> , 2024ms
Ind. 4		M	ca. 850	M3SI	Serna y Romano, 2018; Prates <i>et al.</i> , 2019; Saghessi <i>et al.</i> , 2023; Serna <i>et al.</i> , 2024ms	
NM3sup	Ind. 1	F	-	CID, M2ID	Serna y Romano, 2018	
Fa	Ind. 1	M	1170 ± 50	M3ID, M2ID	Mange, 2019; Mange <i>et al.</i> , 2024ms	
	Ind. 2	F	-	M1ID, PM2ID, PM2II	Mange, 2019; Mange <i>et al.</i> , 2024ms	
CG	Ind.1	Indet	ca. 3.300	CID, PM2ID, M1ID	Carden y Prates, 2015; Serna, 2018	
	Ind. 2	F	ca. 3.300	PM2ID, M1ID	Carden y Prates, 2015; Serna, 2018	
	Ind. 4	Indet	ca. 3.300	M2SI	Carden y Prates, 2015; Serna, 2018	
AgC	Ind. 1	Indet	-	M1SI, CSD	Serna, 2018; Romano <i>et al.</i> , 2024ms	
	Ind. 2	M	350 ± 64	M1ID, CSI, I1SI	Serna, 2018; Romano <i>et al.</i> , 2024ms	
PA	Ind. 1	M	340 ± 40	M2ID, M3SD, M3SI, M1SI, M2SD, M3II, PM1II, M1ID	Serna, 2018	
Chi	Ind. 1	M	-	M3ID, M1SD	Serna, 2018	
Val	Ind. 1	F	-	M2SI, M3SI, M3SD, M1SI	Serna, 2018	
Coli	Ind. 1	Indet	-	M3SI, M2II, I1ID	Serna, 2018	
MatJa	Ind. 1	Indet	-	M3ID	Serna, 2018	
Yu	Ind. 1	Indet	-	M2SI	Serna, 2018	
Co	Ind. 1	F	-	M1II, M3II, M2ID, M1SI	Serna, 2018	

Tabla 5.1. Muestras bioarqueológicas consideradas para el análisis de microrrestos vegetales de tártaro dental humano. Referencias: SJ = San Javier; LM = Loma de los Muertos; Cai = Caitacó; LV5= La Victoria 5; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; NM3 sup = Negro Muerto 3 recolección superficial; Fa = Fábrega; CG = Cueva Galpón; AgC = Aguada Cecilio; PA = Paja Alta; Chi = Chipauquil; Val = Valcheta; Coli = Colitoro; MatJa = Matadero Jacobacci; Yu = Yuquiche; Co = Comallo; F/M: Femenino / Masculino; Indet = Indeterminado; M1SI/M2SI/M3SI/M1SD/M2SD/M3SD/M1II/M1ID/M2ID/M3II = primer/ segundo/ tercer molar superior/inferior izquierdo/derecho; Pm1II/Pm2II/Pm1SI/Pm2SD = primer/segundo premolar inferior/superior izquierdo/derecho; CID/CSI = canino inferior/superior izquierdo/derecho; I1ID/I2ID/I1SI/I2SD = primer/ segundo incisivo inferior/superior izquierdo/derecho.

5.3. RESULTADOS

5.3.1 Valle del río Negro

San Javier

Se analizaron veintisiete (27) muestras de once (11) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.2**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

	Silicofitolitos*			Fibras vegetales	Granos de almidón*	
	Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	Total
Ind. A	88	21	109	16	4	4
Ind. B	12	4	16	6	2	2
Ind. C	3	0	3	2	0	0
Ind. FM	6	1	7	4	0	0
Ind. GQ	106	26	132	22	2	2
SJ Ind. H	6	0	6	13	0	0
Ind. J	2	1	3	1	0	0
Ind. N	3	0	3	2	1	1
Ind. Ñ	6	4	10	2	0	0
Ind. R	15	5	20	20	1	1
Ind. S	66	26	92	16	0	0

Tabla 5.2. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio San Javier. Referencias: *datos publicados en Saghessi *et al.*, 2023; SJ = San Javier; N.I = no identificados.

El 77,72% de los silicofitolitos ($n = 313$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 5.2**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 88$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.2**). Entre los principales morfotipos diagnósticos, se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 146$) (**Figura 5.2A-C**), prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 142$) (**Figura 5.2D**) y circulares/ovalados (circular/ovate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 16$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae, y sillas de montar (saddle) ($n = 1$) afines a la subfamilia Chloridoideae. Se recuperó también un total de 104 fibras vegetales mayormente

aisladas y, en algunos casos, con apariencia rasgada (Musaubach, 2014). Por último, se identificaron granos de almidón ($n = 10$) de tipo facetado irregular, con hilum central puntiforme o filiforme, cruz de Malta de céntrica a levemente excéntrica con brazos principalmente rectos y medidas: entre 10 y 21 μm afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (Tabla 5.2, Figura 5.2E-E'- J-J') (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). Todos los granos de almidón presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico. Se observaron alteraciones en los hilum, en forma de proyecciones redondeadas y pronunciadas que lucen oscuras tanto a luz normal como polarizada, en el 80% de los casos ($n = 8$) (Figura 5.2E-E', G-G', H-H', J-J'); disminución leve-moderada de la birrefringencia en el 70% ($n = 7$) (Figura 5.2F-F', I-I') y modificaciones en los brazos de la cruz de extinción en el 20% ($n = 2$) (Figura 5.2 E-E', G-G', H-H', J-J') (Babot, 2006; Korstanje y Babot, 2007).

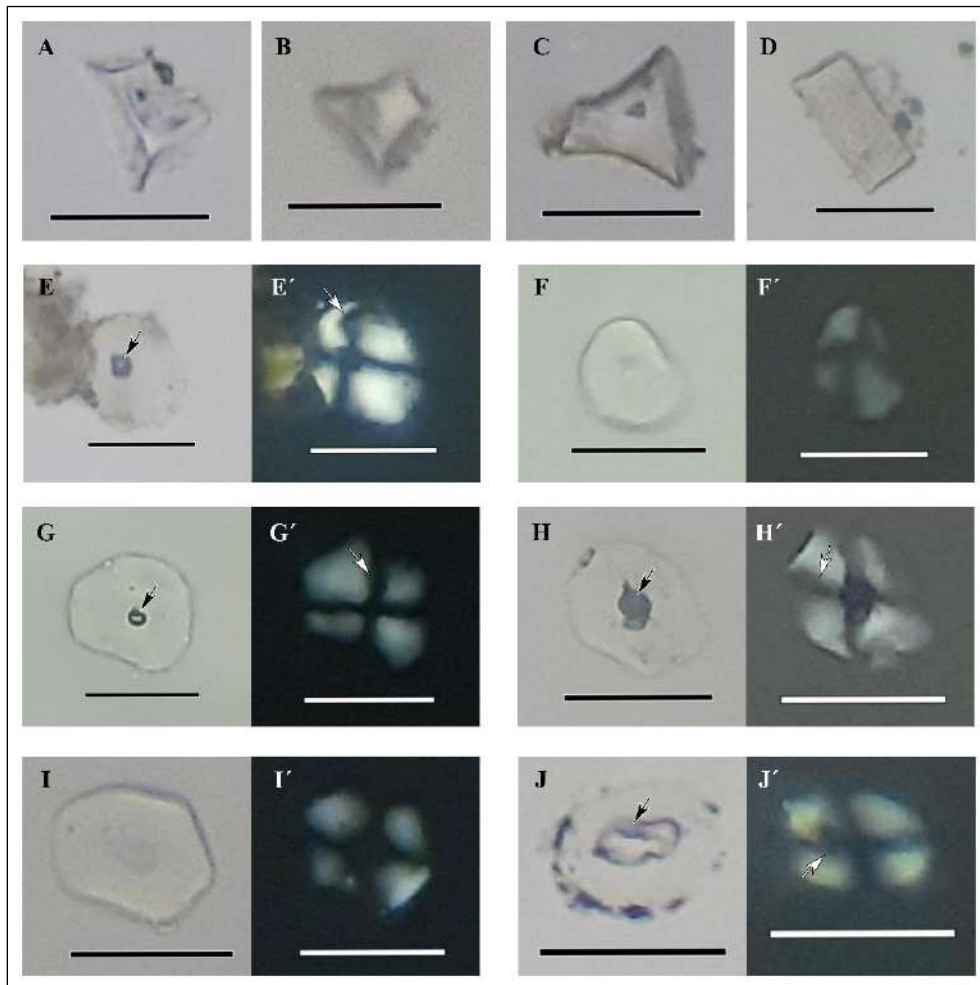


Figura 5.2. Silicofitolitos y granos de almidón recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio San Javier. Referencias: A, B y C = silicofitolitos tipo conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) afines a Pooideae; D = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; E-E', F-F', G-G', H-H', I-I', J-J' = granos de almidón afín a *Neltuma* spp., Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de las cruces de extinción. Escala: 20 μ m.

Loma de los Muertos

Se analizaron cinco (5) muestras de dos (2) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.3**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

	Silicofitolitos*			Fibras vegetales	Granos de almidón			
	Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Tropaeolum/Alstromeria</i> *	aff. <i>Araucaria araucana</i>	Total	
LM	Ind. 1	45	8	53	16	1	1	2
	Ind. 2	41	19	60	6	0	0	0

Tabla 5.3. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Loma de los Muertos. Referencias: *datos publicados en Saghessi *et al.*, 2023; LM = Loma de los Muertos; N.I = no identificados.

El 76,11% de los silicofitolitos ($n = 86$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 5.3**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 27$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.3**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 44$) (**Figura 5.3A**), prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 37$) (**Figura 5.3B**) y circulares/ovalados (circular/ovate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Pooideae, y polilobados (polylobate) ($n = 2$) y bilobados (bilobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se recuperó también un total de 15 fibras vegetales mayormente aisladas y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.3C-D**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificaron dos granos de almidón. El primero de tipo ovoide, de hilo filiforme y de 25 μm de largo afín a *Tropaeolum/Alstromeria* (**Tabla 5.3, Figura 5.3E-E'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El segundo es un gránulo de tipo esférico de 13 μm de diámetro afín a *Araucaria araucana* (**Tabla 5.3, Figura 5.3F-F'**) (Conforti y Lupano, 2007). Sólo este último presentó daños compatibles con el procesamiento antrópico, como punteaduras (pitting *sensu* Wang *et al.*, 2016, 2017), concavidades en el contorno y modificaciones en la cruz de extinción (**Figura 5.3F-F'**).

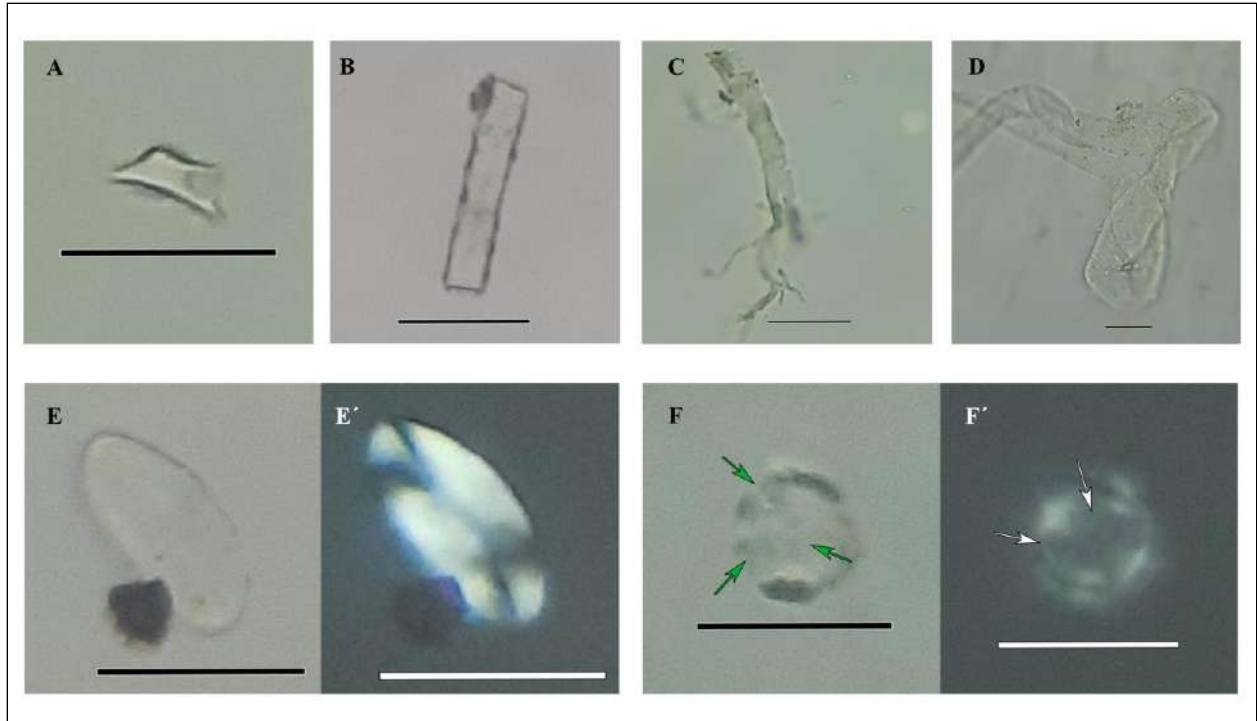


Figura 5.3. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Loma de los Muertos. Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C y D = fibras vegetales; E-E' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; F-F' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*. Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción. Escala: 20 μ m.

Caitacó

Se analizó una muestra de un individuo (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales (**Tabla 5.4**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

	Silicofitolitos*		Fibras vegetales	Granos de almidón*	
	N.I	Total		N.I	Total
Cai Ind. 1	1	1	7	2	2

Tabla 5.4. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Caitacó. Referencias: *datos publicados en Saghessi *et al.*, 2023; Cai = Caitacó; N.I = no identificados.

El único silicofitolito recuperado es de tipo amorfo, y no pudo ser identificado taxonómicamente. Las siete (7) fibras vegetales halladas se presentaron mayormente aisladas y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.4A-B**) (Musaubach, 2014). Por último, se

identificaron dos granos de almidón de tipo esféricos, con cruz de extinción céntrica y de brazos rectos, de entre 10 y 20 μm de diámetro (Tabla 5.4, Figura 5.4C-C', D-D'). Si bien estos almidones no son identificables taxonómicamente, presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico, como disminución leve de su birrefringencia y modificaciones en los brazos de sus cruces.

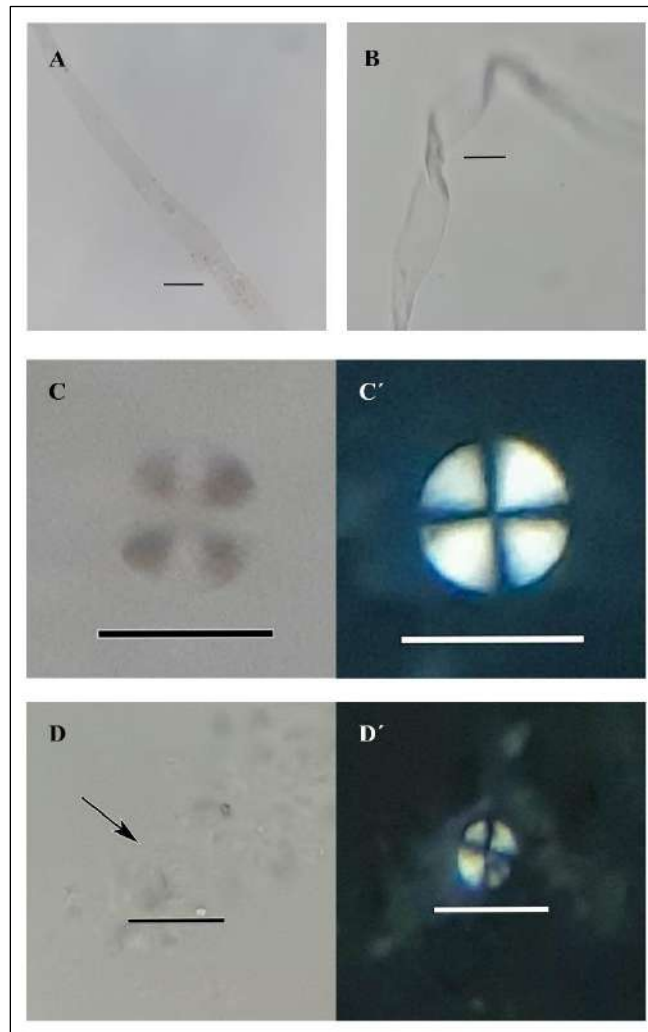


Figura 5.4. Fibras vegetales y granos de almidón recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Caitacó. Referencias: A y B = fibras vegetales; C-C' y D-D' = granos de almidón indeterminados. Flecha negra = localización del grano de almidón. Escala: 20 μm .

La Victoria 5

Se analizaron cinco (5) muestras de dos (2) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos vegetales (silicofitolitos y granos de almidón) en todas ellas (**Tabla 5.5**). No se recuperaron fibras vegetales, ni espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos*			Granos de almidón		
		Poaceae	N.I	Total	aff. <i>Neltuma</i> spp. *	aff. <i>Araucaria araucana</i>	Total
LV5	Ind. 1	54	61	115	1	1	2
	Ind. 2	13	3	16	0	0	0

Tabla 5.5. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio La Victoria 5. Referencias: *datos publicados en Saghessi *et al.*, 2023; LV5 = La Victoria 5; N.I = no identificados.

El 56,15% de los silicofitolitos ($n = 67$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 5.5**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 64$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares - espodogramas- no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.5**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 27$) (**Figura 5.5A**), prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 27$) (**Figura 5.5B**) y circulares/ovalados (circular/ovate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 7$) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.5C**) y sillas de montar (saddle) ($n = 3$) afines a la subfamilia Chloridoideae (**Figura 5.5D**). Por último, se identificaron dos granos de almidón, el primero de tipo facetado irregular, con hilum central filiforme, cruz de Malta céntrica con brazos rectos y de 15 μm de largo afín a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Tabla 5.5, Figura 5.5E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022) y el segundo de tipo esférico de 12 μm de diámetro afín a *Araucaria araucana* (**Tabla 5.3, Figura 5.3F-F'**) (Conforti y Lupano, 2007). Ambos presentan daños compatibles con el procesamiento, como alteración del hilum en forma de proyección redondeada y pronunciada (*Neltuma* spp., **Figura 5.5E-E'**), punteaduras y concavidades en el contorno (*Araucaria araucana*, **Figura 5.3F-F'**) y modificaciones en los brazos de las cruces de extinción (ambos casos, **Figura 5.3E-E', F-F'**).

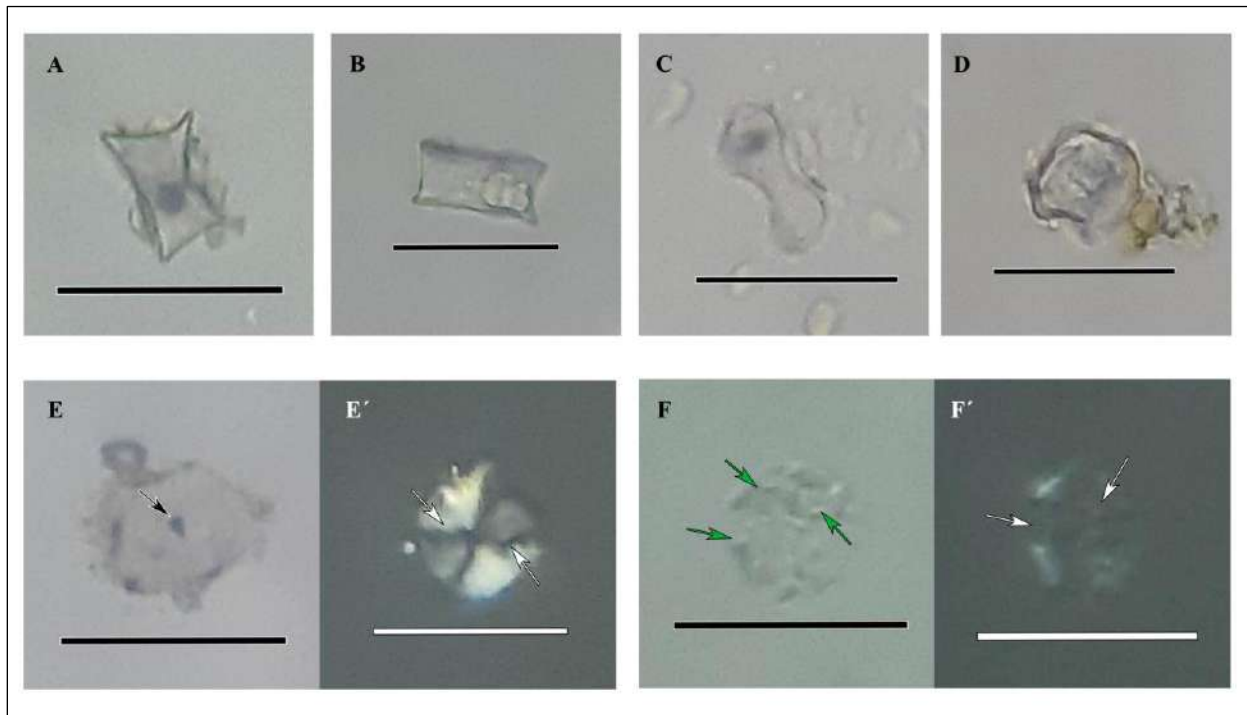


Figura 5.5. Silicofitolitos y granos de almidón recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio La Victoria 5. Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afines a Panicoideae; D = silicofitolito tipo silla de montar (saddle) afín a Chloridoideae; E-E' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*. Flechas negras = alteración en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de las cruces de extinción. Escala: 20 μm .

Negro Muerto 2

Se analizaron doce (12) muestras provenientes de tres (3) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.6**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

	Silicofitolitos*				Fibras vegetales	Granos de almidón*			
	Poaceae	aff. <i>Zea mays</i>	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	aff. <i>Zea mays</i>	N.I	Total
Ind.1	188	5	106	299	0	2	2	1	5
Ind. 2	41	0	213	254	0	1	1	1	3
Ind. 3	11	0	6	17	1	0	0	0	0

Tabla 5.6. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Negro Muerto 2. Referencias: *datos publicados en Saghessi *et al.*, 2023; NM2 = Negro Muerto 2; N.I = no identificados.

El 43% de los silicofitolitos ($n = 245$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a especies vegetales silvestres (Poaceae) y domesticadas (*Zea mays*) (**Tabla 5.6**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 325$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares -espodogramas- no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.6, Figura 5.6A**). Entre los principales morfotipos diagnósticos, se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) (**Figura 5.6B**), prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) y circulares/ovalados (circular/ovate) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) y polilobados (polylobate) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.6C**), sillas de montar (saddle) afines a la subfamilia Chloridoideae, y varios ejemplares del morfotipo *wavy-top* rondel, es decir conos truncados de 20 μm con ápice ondulado y base plana, afines a *Zea mays* (**Figura 5.6D**) (Bozarth, 1993; Piperno, 2006). La única fibra vegetal hallada presenta apariencia rasgada (Musaubach, 2014). Por último, los granos de almidón recuperados ($n = 8$) corresponden a tres grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 3$) es de tipo facetado, con hilo central puntiforme y medidas entre 15 y 25 μm , afín a maíz (*Zea mays*) (**Tabla 5.6, Figura 5.6E-E', F-F', G-G'**) (Holst *et al.*, 2007; Pearsall *et al.*, 2004). El segundo ($n = 3$) presenta una morfología facetada irregular, con hilo central puntiforme o filiforme de entre 10 y 15 μm de largo similar a los registrados en algarrobo (*Neltuma* spp.)

(**Tabla 5.6, Figura 5.6H-H'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El tercer grupo está formado por dos elementos indeterminados: a) grano de almidón de forma ovalada, sin hilum visible, con cruz de extinción céntrica y de brazos ondulados, y de 20 μm de largo (**Tabla 5.6, Figura 5.6I-I'**) y b) aglutinamiento de almidones de forma amorfa, bajo polarización se distingue una cruz de extinción levemente excéntrica (**Tabla 5.6, Figura 5.6J-J'**). La mayoría de los granos de almidón presentan uno o varios tipos de daños compatibles con el procesamiento antrópico (87,5% de los granos recuperados, $n = 7$). Se observaron alteraciones en los hilum en forma de proyecciones redondeadas y pronunciadas que lucen oscuras tanto a luz normal como polarizada en 5 casos ($n = 3$ afín a *Zea mays*, y $n = 2$ afín a *Neltuma* spp.) (**Figura 5.6 E-E', F-F', G-G', H-H'**), disminución leve de la birrefringencia en 2 casos ($n = 1$ afín a *Zea mays*, y $n = 1$ indeterminado) (**Figura 5.6E-E', I-I'**), modificaciones en los brazos de la cruz de extinción en un caso ($n = 1$ afín a *Zea mays*) (**Figura 5.6E-E'**) y gelatinización en un caso ($n = 1$ indeterminado) (**Figura 5.6J-J'**) (Babot, 2006; Korstanje y Babot, 2007).

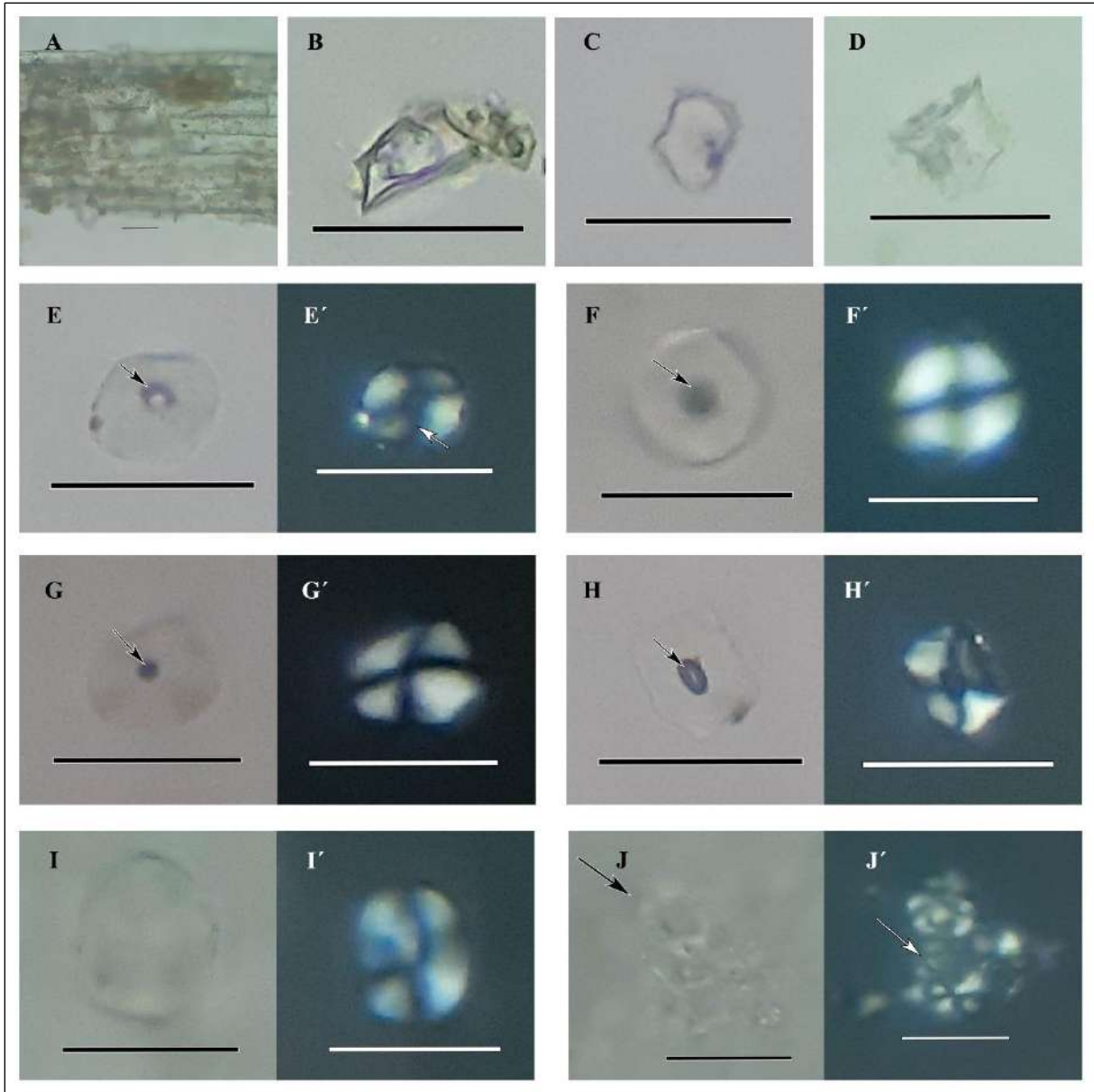


Figura 5.6. Silicofitolitos y granos de almidón recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Negro Muerto 2. Referencias: A = silicofitolitos de célula larga formando placa multicelular -espodograma-; B = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D = silicofitolito tipo *wavy-top* rondel afín a *Zea mays*; E-E', F-F', G-G' = granos de almidón afín a *Zea mays*; H-H' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; I-I' = granos de almidón indeterminados; J-J' = aglutinamiento indeterminado de granos de almidón. Flechas negras = alteraciones en hilum y, en J, localización de aglutinamiento; Flechas blancas = modificación en los brazos de la cruz de extinción y, en J, señalización de cruz de extinción. Escala: 20 μ m.

Negro Muerto 3

Se analizaron tres (3) muestras de dos (2) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó sólo la presencia de silicofitolitos (**Tabla 5.7**). Si bien no se recuperaron granos de almidón en las muestras analizadas para esta tesis, si se hallaron en otras muestras de los mismos individuos incluidas en un trabajo previo (**Tabla 5.7**) (Prates *et al.*, 2019). Tampoco se recuperaron fibras vegetales, ni espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos*				Granos de almidón*			
		Poaceae	aff. <i>Zea mays</i>	N.I	Total	aff. <i>Neltuma</i> spp.	aff. <i>Zea mays</i>	N.I	Total
NM3	Ind. 2	65	2	15	79	0	0	0	0
	Ind. 4	2	6	0	8	1	9	7	17

Tabla 5.7. Frecuencias de microrrestos vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Negro Muerto 3. Referencias: *datos publicados en Prates *et al.*, 2019 y Saghessi *et al.*, 2023; NM3 = Negro Muerto 3; N.I = no identificados.

El 86,2% de los silicofitolitos ($n = 75$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a especies vegetales silvestres (Poaceae) y domesticadas (*Zea mays*) (**Tabla 5.7**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 15$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.7, Figura 5.7A**). Entre los principales morfotipos diagnósticos, se registraron prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 29$) (**Figura 5.7B**), conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 28$) (**Figura 5.7C-D**) y circulares/ovalados (circular/ovate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura 5.7**), bilobados (bilobate) ($n = 8$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.7E**), y varios ejemplares del morfotipo *wavy-top* rondel, es decir conos truncados de 20 μm con ápice ondulado y base plana afines a *Zea mays* (**Figura 5.7F**) (Bozarth, 1993; Piperno, 2006). Por último, el registro presentado por Prates y colaboradores (2019) da cuenta de granos de almidón ($n = 17$) correspondientes a tres grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 9$) es de tipo facetado, con hilo central puntiforme y medidas entre 15 y 25 μm afín a maíz (*Zea mays*) (**Tabla 5.7**) (Holst *et al.*, 2007; Pearsall *et al.*, 2004). El segundo ($n = 1$) presenta una morfología facetada irregular, con hilo central puntiforme o filiforme de entre 10 y 15 μm de largo similar a los

registrados en algarrobo (*Neltuma* spp.) (Tabla 5.7) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El tercero está conformado por granos indeterminados (Tabla 5.7).

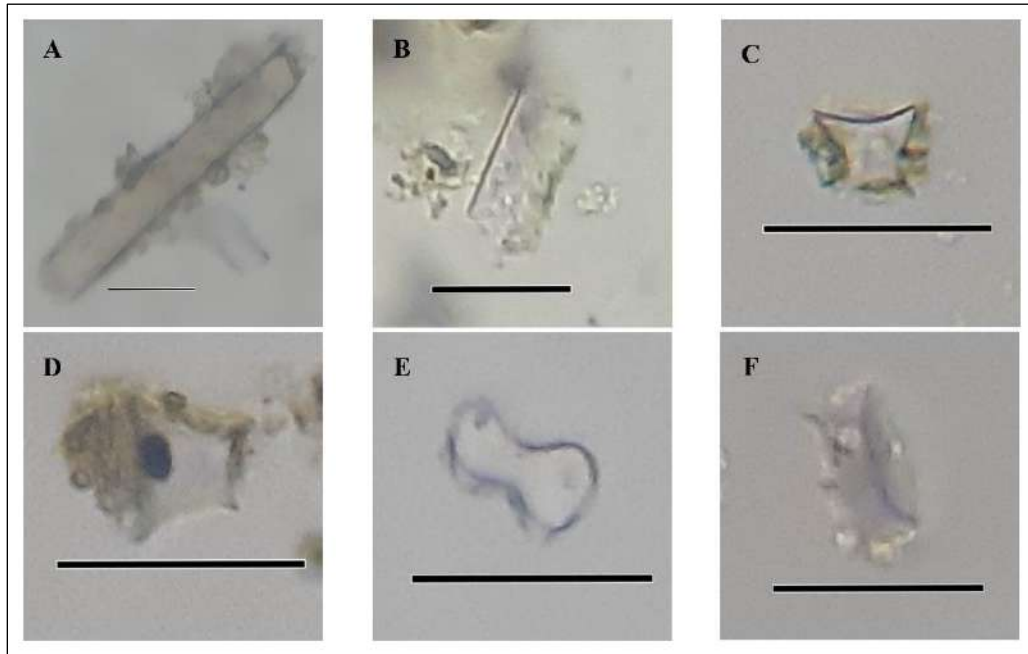


Figura 5.7. Silicofolios recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Negro Muerto 3. Referencias: A = silicofolios de célula larga aislado; B = silicofolios prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C y D = silicofolios tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; E = silicofolios tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; F = silicofolios tipo wavy-top rondel afín a *Zea mays*. Escala: 20 μ m.

Negro Muerto 3 recolección superficial

Se analizaron dos (2) muestras de un (1) individuo (Tabla 5.1). Se determinó sólo la presencia de silicofolios y fibras vegetales (Tabla 5.8). No se recuperaron granos de almidón, espículas de espongiarios, ni diatomeas.

		Silicofolios*			Fibras vegetales
		Poaceae	N.I	Total	
NM3 sup	Ind. 1	45	13	58	4

Tabla 5.8. Frecuencias de silicofolios y fibras vegetales obtenidas de las muestras de tártaro dental humano del sitio Negro Muerto 3 recolección superficial. Referencias: *datos publicados en Saghessi *et al.*, 2023; NM3 sup = Negro Muerto 3 recolección superficial; N.I = no identificados.

El 77,59% de los silicofitolitos ($n = 45$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.8**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 15$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.8**). Entre los principales morfotipos diagnósticos, se registraron prismáticos rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 25$) (**Figura 5.8A**), conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 17$) (**Figura 5.8B-C**) y circulares/ovalados (circular/ovate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 1$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.8D**). Se hallaron cuatro (4) fibras vegetales aisladas y con apariencia rasgada (**Figura 5.8E-F**) (Musaubach, 2014).

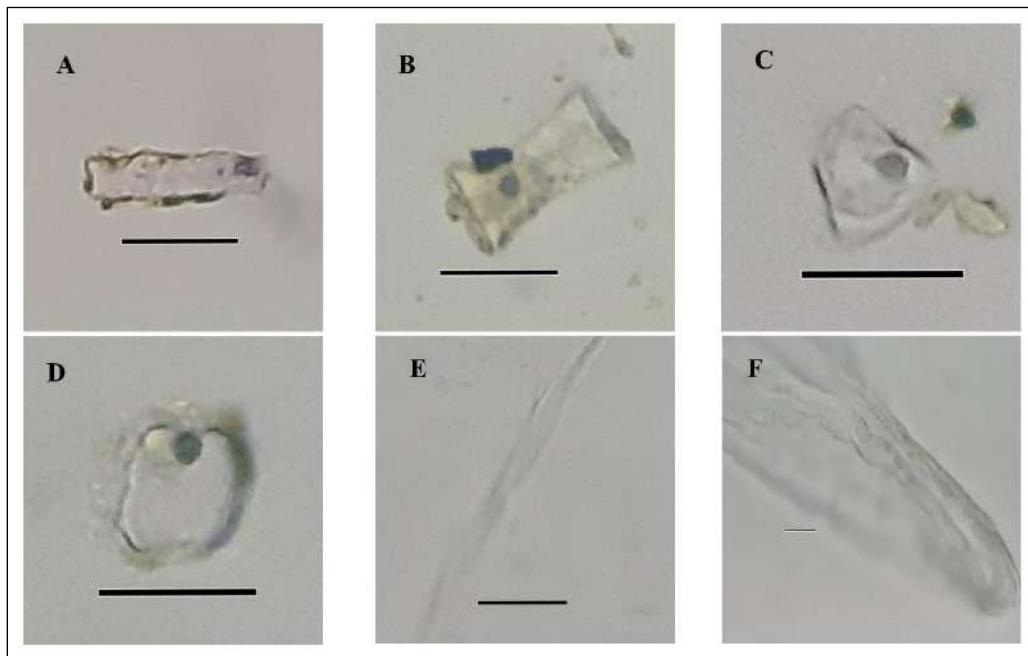


Figura 5.8. Silicofitolitos y fibras vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Negro Muerto 3 recolección superficial. Referencias: A = silicofitolito tipo prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; B y C = silicofitolitos tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; D = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; E y F = fibras vegetales. Escala: 20 μm .

Fábrega

Se analizaron cinco (5) muestras de dos (2) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.9**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

	Silicofitolitos*			Fibras vegetales	Granos de almidón*				
	Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	aff. <i>Hoffmannseggia glauca</i>	N.I	Total	
Fa	Ind. 1	20	6	26	22	0	0	0	0
	Ind. 2	214	69	283	15	2	1	1	4

Tabla 5.9. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Fábrega. Referencias: *datos publicados en Mange *et al.*, 2024ms; Fa = Fábrega; N.I = no identificados.

El 75,73% de los silicofitolitos ($n = 234$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.9**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 75$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y formando placas multicelulares - espodogramas- no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.9**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 99$), conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 92$) (**Figura 5.9A**) y circulares/ovalados (circular/ovate) ($n = 11$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 12$) y polilobados (polylobate) ($n = 9$) afines a la subfamilia Panicoideae, sillas de montar (saddle) ($n = 10$) afines a la subfamilia Chloridoideae, y bilobado tipo Stipa (*Stipa*-type bilobate) ($n = 1$) afín a Stipeae. Las 37 fibras vegetales halladas se encontraron mayormente aislados y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.9B**) (Musaubach, 2014). Por último, se recuperaron tres grupos morfológicos de granos de almidón. El primer grupo está compuesto por dos almidones de morfología facetada irregular, con hilo central puntiforme o filiforme de entre 10 y 15 μm de largo identificados como afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 5.9C-C', D-D'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo está conformado por un almidón ovalado facetado, con hilo puntiforme, brazos de la cruz de extinción curvos y 15 μm de longitud. Dadas estas características este grupo es asignable con *Hoffmannseggia glauca*

(Fabaceae -**Figura 5.9E-E'**-). En el tercer grupo se incluye un almidón esférico facetado, con hilo puntiforme y 25 μm de longitud indeterminado (**Figura 5.9F-F'**). Todos los granos de almidón presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico. Se observaron alteraciones en los hilum, en forma de proyecciones redondeadas y pronunciadas que lucen oscuras tanto a luz normal como polarizada, en dos casos ($n = 1$ afin a *Neltuma* spp., y $n = 1$ afin a *H. glauca*) (**Figura 5.9D-D'**, **E-E'**); y disminución moderada de la birrefringencia en dos casos ($n = 1$ afin a *Neltuma* spp., y $n = 1$ indeterminado) (**Figura 5.9C-C'**, **F-F'**) (Babot, 2006; Korstanje y Babot, 2007).

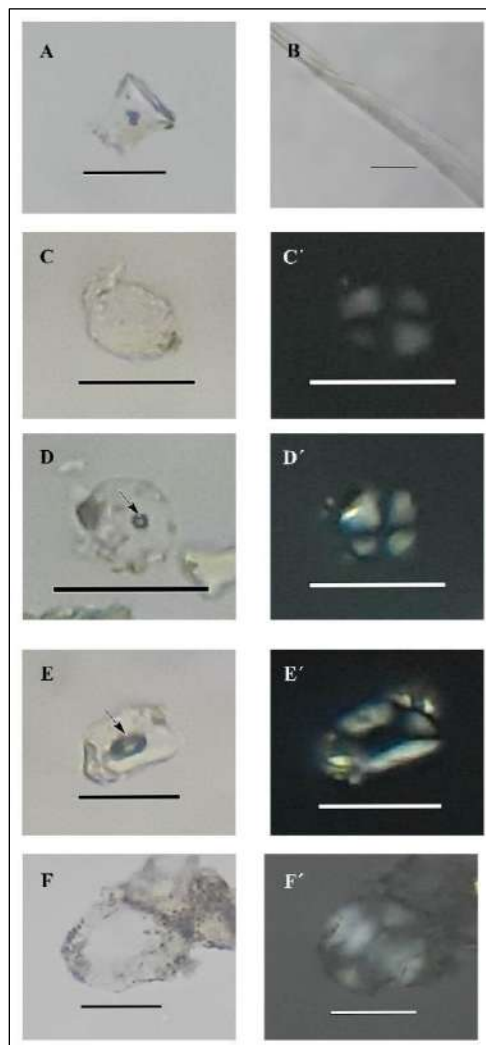


Figura 5.9. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Fábrega. Referencias: A = silicofitolito tipo como truncado sin ornamentación (rondel) afin a Pooideae; B = fibra vegetal; C-C' y D-D' = granos de almidón afines a *Neltuma* spp.; E-E' = grano de almidón afin a *Hoffmannseggia glauca* (Fabaceae); F-F' = grano de almidón indeterminado. Flechas negras = alteraciones en hilum. Escala: 20 μm .

5.3.2 Piedemonte de la meseta de Somuncurá

Cueva Galpón

Se analizaron seis (6) muestras de tres (3) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en el total de las muestras, y sólo en dos de ellas posibles diatomeas (**Tabla 5.10**). No se recuperaron espículas de espongiarios.

	Silicofitolito			Fibras vegetales	Granos de almidón			Posibles diatomeas
	Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Araucaria araucana</i>	N.I	Total	
Ind. 1	19	3	22	19	1	1	2	1
CG Ind. 2	11	17	28	25	1	2	3	0
Ind. 4	42	10	52	1	0	0	0	2

Tabla 5.10. Frecuencias de microrrestos, fibras vegetales y posibles diatomeas obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Cueva Galpón. Referencias: CG = Cueva Galpón; N.I = no identificados.

El 70,58% de los silicofitolitos ($n = 72$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.10**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 30$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.10, Figura 5.10A**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 33$) (**Figura 5.10B**) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 31$) (**Figura 5.10C**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 7$) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.10D**). Las 45 fibras vegetales se encontraron mayormente aislados y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.10E**) (Musaubach, 2014). Por último, se recuperaron dos grupos morfológicos de granos de almidón. El primer grupo está conformado por dos almidones esféricos de 15 y 16 μm de diámetro afines a *Araucaria araucana* (**Figura 5.10F-F', G**) (Conforti y Lupano, 2007). En el segundo grupo se encuentran un almidón esférico, con hilo central puntiforme de 10 μm de largo (**Figura 5.10H-H'**) y dos gránulos ovalados con hilum puntiforme y con pérdida de su birrefringencia, los cuales permanecieron indeterminados (**Figura 5.10I, J**). Todos los granos

de almidón presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico. Se observaron modificaciones en los brazos de la cruz de extinción en dos casos ($n = 1$ afín a *Araucaria araucana*, y $n = 1$ indeterminado) (**Figura 5.10F-F', H-H'**), punteaduras y concavidades en el contorno en dos casos ($n = 2$ afines a *Araucaria araucana*) (**Figura 5.10 G, H-H'**) y pérdida total de la birrefringencia en 2 casos ($n = 2$ indeterminados) (**Figura 5.10I, J**) (Babot, 2006; Korstanje y Babot, 2007).

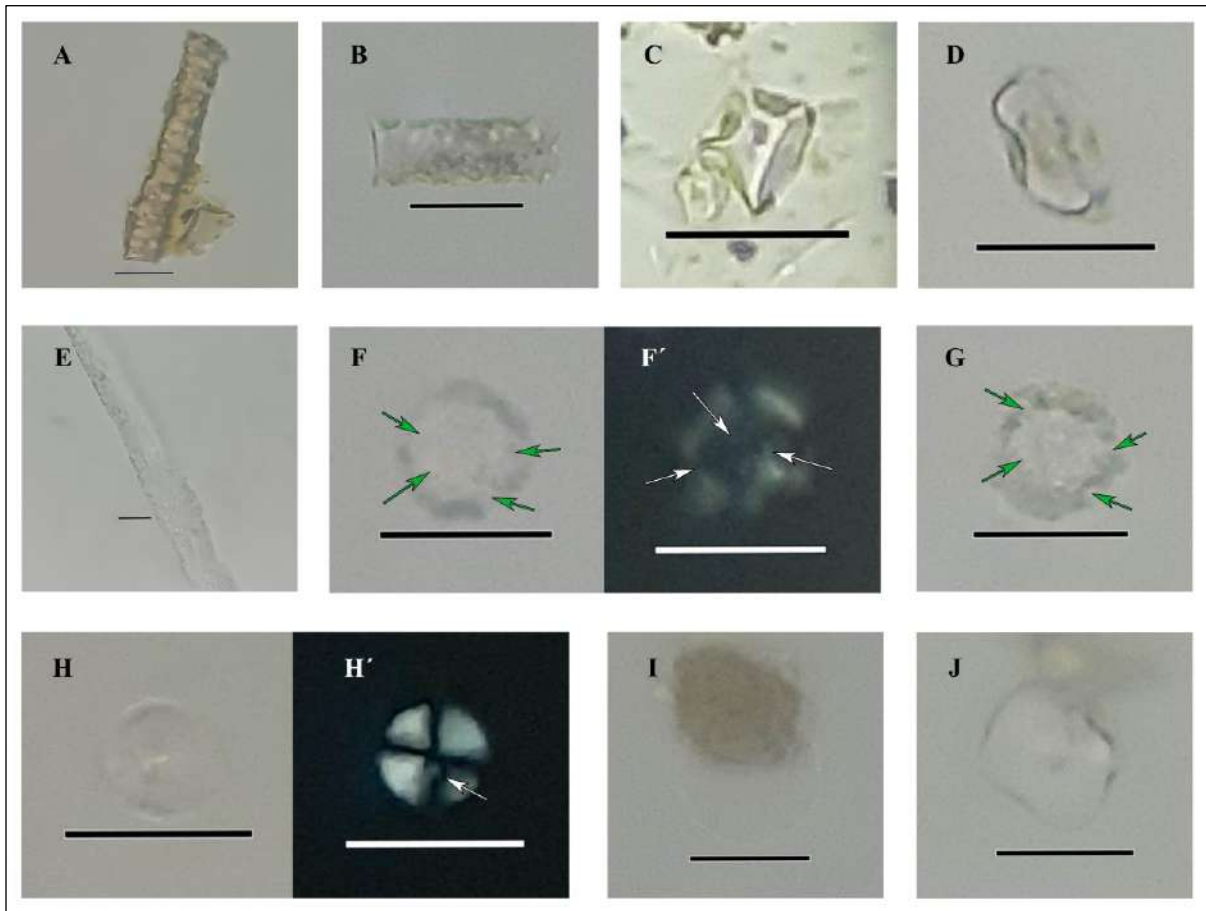


Figura 5.10. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Cueva Galpón. Referencias: A = silicofitolito de célula larga aislado; B = silicofitolito tipo prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; D = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; E = fibra vegetal; F-F' y G = granos de almidón afines a *Araucaria araucana*; H-H', I y J = granos de almidón indeterminados. Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de las cruces de extinción. Escala: 20 μm .

Aguada Cecilio

Se analizaron cinco (5) muestras de dos (2) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.11**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos			Fibras vegetales	Granos de almidón	
		Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	Total
AgC	Ind. 1	5	0	5	9	1	1
	Ind. 2	56	15	71	8	1	1

Tabla 5.11. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano del sitio Aguada Cecilio. Referencias: AgC = Aguada Cecilio; N.I = no identificados.

El 80,26% de los silicofitolitos ($n = 61$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.11**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 15$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.11**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 34$) (**Figura 5.11A**) y prismáticos rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 22$) (**Figura 5.11B**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 3$) (**Figura 5.11C**) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) (**Figura 5.11D**) afines a la subfamilia Panicoideae. Las 17 fibras vegetales se encontraron aisladas y con apariencia rasgada (**Figura 5.11E-F**) (Musaubach, 2014). Por último, se recuperaron dos granos de almidón de tipo facetado irregular, con hilum central filiforme, cruz de Malta céntrica con brazos rectos y de 15 μm de largo afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Tabla 5.11, Figura 5.11G-G', H-H'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). Ambos presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico, como alteración en su hilum en forma de proyección redondeada y pronunciada ($n = 1$) (**Figura 5.11G-G'**), disminución leve de su birrefringencia ($n = 1$) (**Figura 5.11H-H'**) y modificaciones en los brazos de su cruz de extinción ($n = 2$) (**Figura 5.11G-G', H-H'**) (Babot, 2006; Korstanje y Babot, 2007).

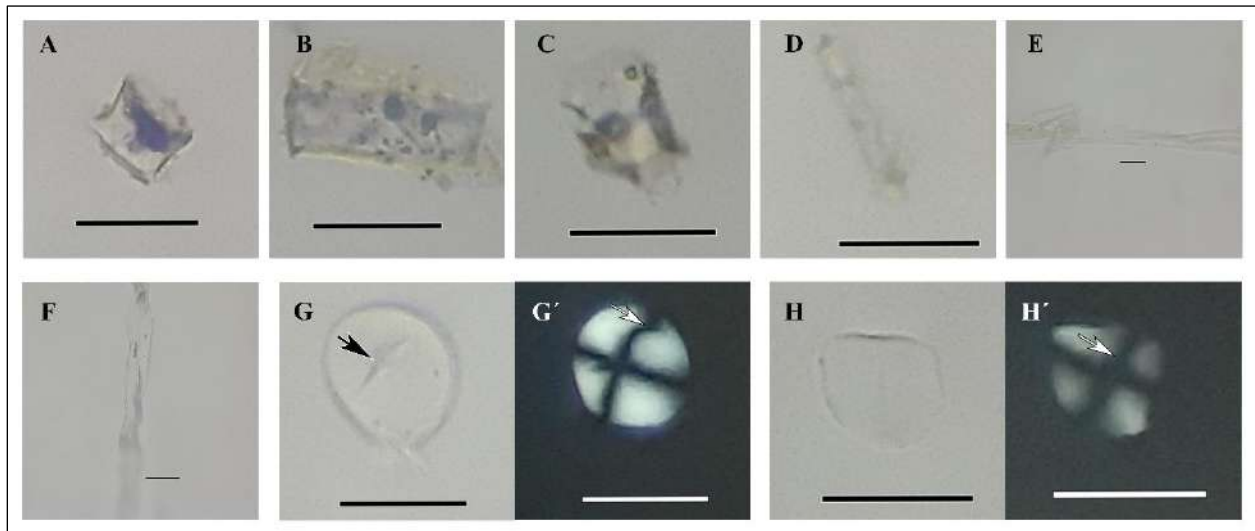


Figura 5.11. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano del sitio Aguada Cecilio. Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afin a Pooideae; B = silicofitolito tipo prismático rectangular (prismatic rectangular) afin a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afin a Panicoideae; D = silicofitolito tipo polilobado (polylobate) afin a Panicoideae; E y F = fibras vegetales; G-G' y H-H' = granos de almidón afines a *Neltuma* spp. Flecha negra = alteración en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de las cruces de extinción. Escala: 20 μ m.

Paja Alta

Se analizaron ocho (8) muestras de un (1) individuo (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en el total de las muestras, y sólo en tres de ellas posibles diatomeas (**Tabla 5.12, Figura 5.12A**). No se recuperaron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos			Fibras vegetales	Granos de almidón			Posibles diatomeas
		Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	N.I	Total	
PA	Ind. 1	82	13	95	25	1	1	2	4

Tabla 5.12. Frecuencias de microrrestos, fibras vegetales y posibles diatomeas obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Paja Alta. Referencias: PA = Paja Alta; N.I = no identificados.

El 86,3% de los silicofitolitos ($n = 82$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.12**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto (n

= 13) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.12**). Entre los principales morfotipos diagnósticos, se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 38$) (**Figura 5.12B**) y prismáticos rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 34$) (**Figura 5.12C**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 5$) (**Figura 5.12D**) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Las 25 fibras vegetales se encontraron aisladas y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.12E**) (Musaubach, 2014). Por último, se recuperaron dos grupos morfológicos de granos de almidón. El primer grupo está compuesto por un almidón de morfología facetada irregular, con hilo central filiforme, de 19 μm de largo similar a los registrados en algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 5.12F-F'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo está conformado por un almidón ovalado con hilum puntiforme y de 15 μm de largo indeterminado (**Figura 5.12G**). Ambos presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico, como alteración en su hilum, en forma de proyección redondeada y pronunciada que luce oscuras tanto a luz normal como polarizada junto con disminución moderada de la birrefringencia y modificación de los brazos de la cruz de extinción en el caso del almidón afín a *Neltuma* spp. (**Figura 5.12F-F'**) y pérdida total de la birrefringencia en el caso del almidón indeterminado (**Figura 5.12G**).

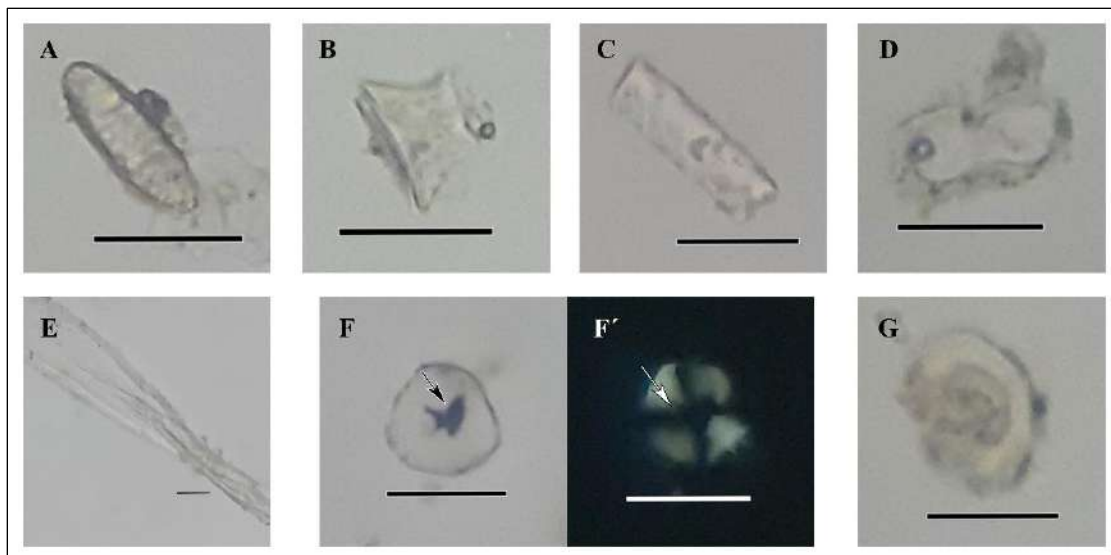


Figura 5.12. Microrrestos recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Paja Alta. Referencias: A = posible diatomea; B = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; D = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; E = fibra vegetal; F-F' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; G = grano de almidón indeterminado. Flecha negra = alteración en hilum; Flecha blanca = modificación en los brazos de la cruz de extinción. Escala: 20 μm .

Chipauquil

Se analizaron dos (2) muestras de un (1) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.13**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos			Fibras vegetales	Granos de almidón	
		Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	Total
Chi	Ind. 1	21	5	26	6	1	1

Tabla 5.13. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Chipauquil. Referencias: Chi = Chipauquil; N.I = no identificados.

El 80,77% de los silicofitolitos ($n = 21$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.13**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 5$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.13**). Entre los principales morfotipos diagnósticos, se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 15$) (**Figura 5.13A**) y prismáticos rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 5$) (**Figura 5.13B**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 1$) (**Figura 5.13C**) afines a la subfamilia Panicoideae. Las 6 fibras vegetales halladas se encontraron aisladas y con apariencia rasgada (**Figura 5.13D**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificó un grano de almidón de tipo facetado irregular, con hilum central filiforme, cruz de Malta céntrica con brazos rectos y de 15 μm de largo afin a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Tabla 5.13, Figura 5.13E-E'**). Este último presenta daños compatibles con el procesamiento, como alteración en su hilum, en forma de proyección redondeada y pronunciada que luce oscuras tanto a luz normal como polarizada, y disminución leve de su birrefringencia.

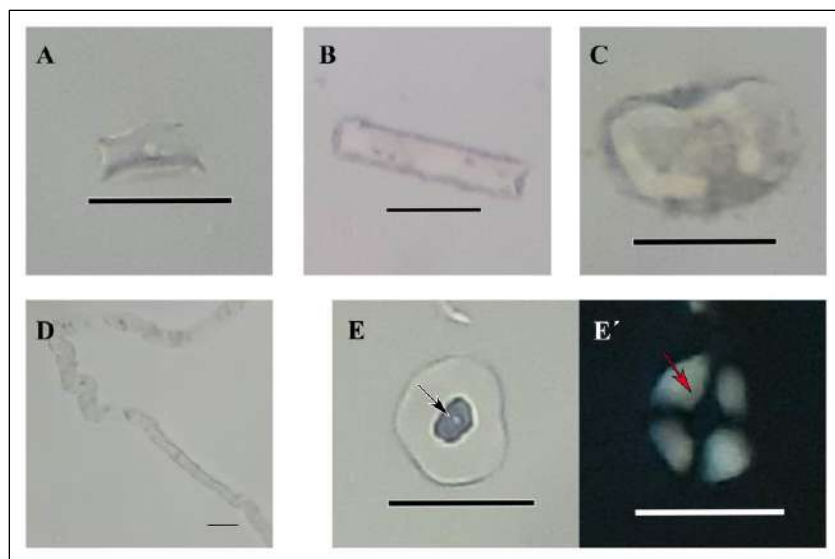


Figura 5.13. Silicofitolitos y granos de almidón recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Chipauquil. Referencias: A = silicofitolito tipo como truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito tipo prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado afín a Panicoideae; D = fibra vegetal; E-E' = grano de almidón afín a *Neluma* spp. Flecha negra = alteración en hilum; Flecha roja = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Valcheta

Se analizaron cuatro (4) muestras de un (1) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.14**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolito			Fibras vegetales	Granos de almidón		
		Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Araucaria araucana</i>	N.I	Total
Val	Ind. 1	9	2	11	10	1	2	3

Tabla 5.14. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Valcheta. Referencias: Val = Valcheta; N.I = no identificados.

El 81,82% de los silicofitolitos ($n = 9$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.14**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 2$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.14**,

Figura 5.14A). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 7$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura 5.14B**) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.14C-D**). Las 10 fibras vegetales halladas se encontraron mayormente aisladas y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.14E**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificaron dos grupos morfológicos de granos de almidón. El primero compuesto por un gránulo esférico de $16 \mu\text{m}$ de diámetro afín a *Araucaria araucana* (**Figura 5.14F**) (Conforti y Lupano, 2007) y, el segundo, formado por dos granos esféricos, con hilo puntiforme, pérdida de su birrefringencia, y medidas: entre 9 y $11 \mu\text{m}$ de diámetro, ambos indeterminados (**Tabla 5.14, Figura 5.14G-H**). Todos los granos de almidón presentan daños compatibles con el procesamiento antrópico. Se observó pérdida total de la birrefringencia en los tres casos recuperados (**Figura 5.14F-H**) y además punteaduras y concavidades en el contorno en uno de ellos (aff. *Araucaria araucana*) (**Figura 5.14F**).

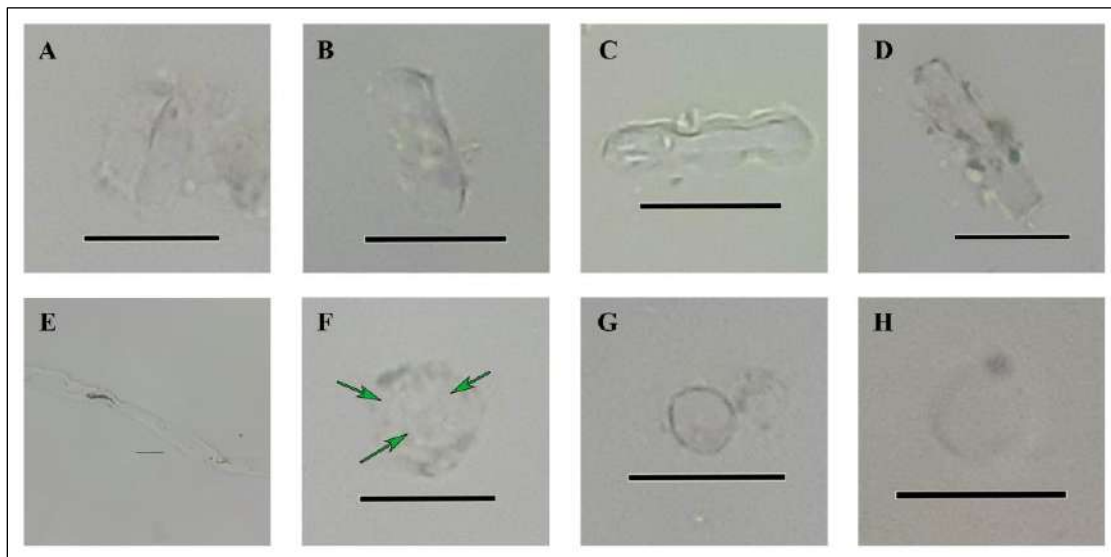


Figura 5.14. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Valcheta. Referencias: A = silicofitolito de célula larga aislado; B = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; C y D = silicofitolito tipo polilobado (polylobate) afín a Panicoideae; E = fibra vegetal; F = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; G y H = granos de almidón indeterminados. Flechas verdes: daños en superficie y contorno. Escala: $20 \mu\text{m}$.

Colitorio

Se analizaron tres (3) muestras de un (1) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 5.15**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos			Fibras vegetales	Granos de almidón	
		Poaceae	N.I	Total		aff. <i>Neltuma</i> spp.	Total
Coli	Ind. 1	5	2	7	16	2	2

Tabla 5.15. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Colitorio. Referencias: Coli = Colitorio; N.I = no identificados.

El 71,43% de los silicofitolitos ($n = 5$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.15**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 2$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.15**). Se registró un solo morfotipo diagnóstico, conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 5$) afin a la subfamilia Pooideae (**Figura 5.15A**). Las 16 fibras vegetales halladas se encontraron mayormente aislados y, en algunos casos, con apariencia rasgada (**Figura 5.15B**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificaron dos granos de almidón de tipo facetado irregular, con hilum central puntiforme, cruz de Malta levemente excéntrica con brazos rectos y de 12 y 14 μm de largo (**Tabla 5.15, Figura 5.15C-C'**). Ambos afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022) y con daños compatibles con el procesamiento antrópico, como alteración en su hilum, en forma de proyección redondeada y pronunciada que luce oscuras tanto a luz normal como polarizada, disminución leve de su birrefringencia y modificaciones en los brazos de sus cruces de extinción (**Figura 5.15C-C'**).

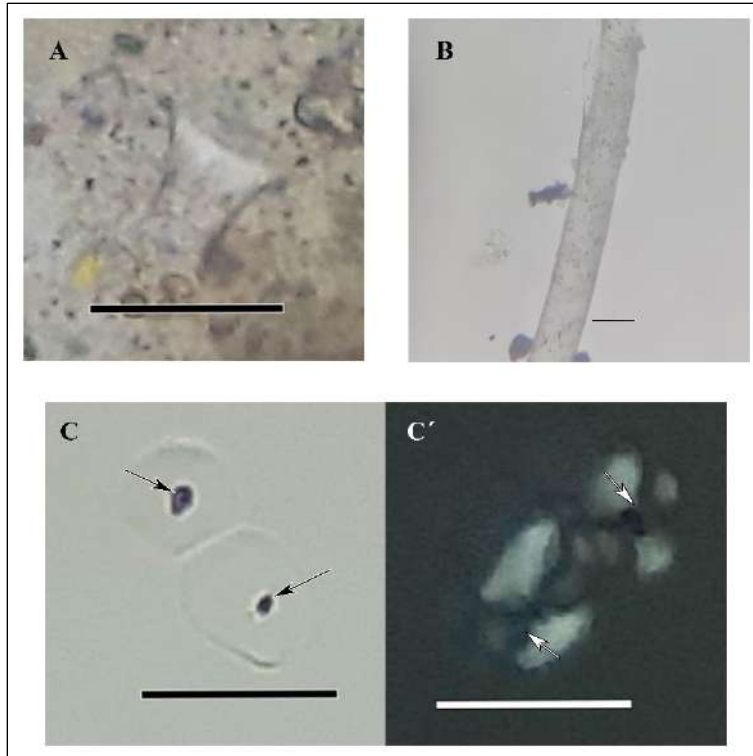


Figura 5.15. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Colitro. Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; B = fibra vegetal; C- C' = granos de almidón afines a *Neluma* spp. Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de las cruces de extinción. Escala: 20 μ m.

Matadero Jacobacci

Se analizó una (1) muestra proveniente un (1) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales (**Tabla 5.16**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

	Silicofitolitos			Fibras vegetales	Granos de almidón	
	Poaceae	N.I	Total		N.I	Total
MatJa						
Ind. 1	1	1	2	10	1	1

Tabla 5.16. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Matadero Jacobacci. Referencias: MatJa = Matadero Jacobacci; N.I = no identificados.

Se recuperaron sólo dos silicofitolitos. Uno de célula corta, de tipo prismático rectangular (prismatic cuadrangular/rectangular) afín a la subfamilia Pooideae y otro de célula larga no

identificable taxonómicamente. Las diez (10) fibras vegetales halladas se encontraron aisladas y con apariencia rasgada (**Figura 5.16A-C**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificó un grano de almidón ovalado con hilum filiforme no identificable, pero con daños compatibles con el procesamiento antrópico, como la pérdida total de su birrefringencia (**Tabla 5.16, Figura 5.16D**).

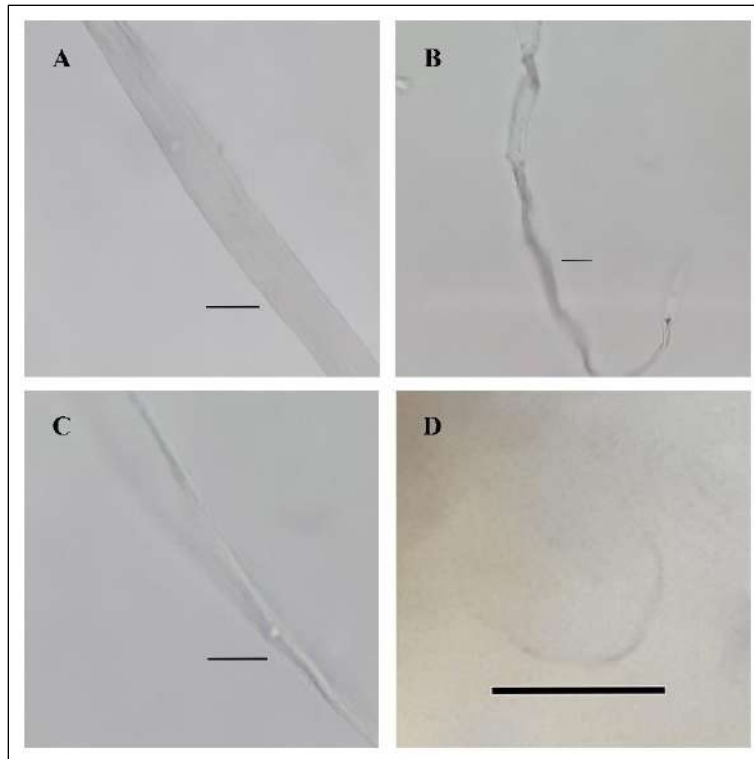


Figura 5.16. Fibras vegetales y grano de almidón recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Matadero Jacobacci. Referencias: A, B y C = fibras vegetales; D = grano de almidón indeterminado. Escala: 20 μm .

Yuquiche

Se analizó una (1) muestra de un (1) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de silicofitolitos, grano de almidón, fibras vegetales y posibles diatomeas (**Tabla 5.17, Figura 5.17A-B**). No se recuperaron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos			Fibras vegetales	Granos de almidón		Posibles diatomeas
		Poaceae	N.I	Total		N.I	Total	
Yu	Ind. 1	31	6	37	5	1	1	6

Tabla 5.17. Frecuencias de silicofitolitos, fibras vegetales y posibles diatomeas obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Yuquiche. Referencias: Yu = Yuquiche; N.I = no identificados.

El 83,78% de los silicofitolitos ($n = 31$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.17**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). El resto ($n = 6$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 5.17**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 15$) (**Figura 5.17C**) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 12$) (**Figura 5.17D**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 3$) (**Figura 5.17E-F**) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Las cinco fibras vegetales halladas se encontraron aisladas (**Figura 5.17G**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificó un grano de almidón ovalado con hilum puntiforme y de 20 μm de largo no identificable taxonómicamente, pero con daños compatibles con el procesamiento antrópico, como alteración en su hilum en forma de proyección redondeada y pronunciada, y la pérdida total de su birrefringencia (**Figura 5.17H**).

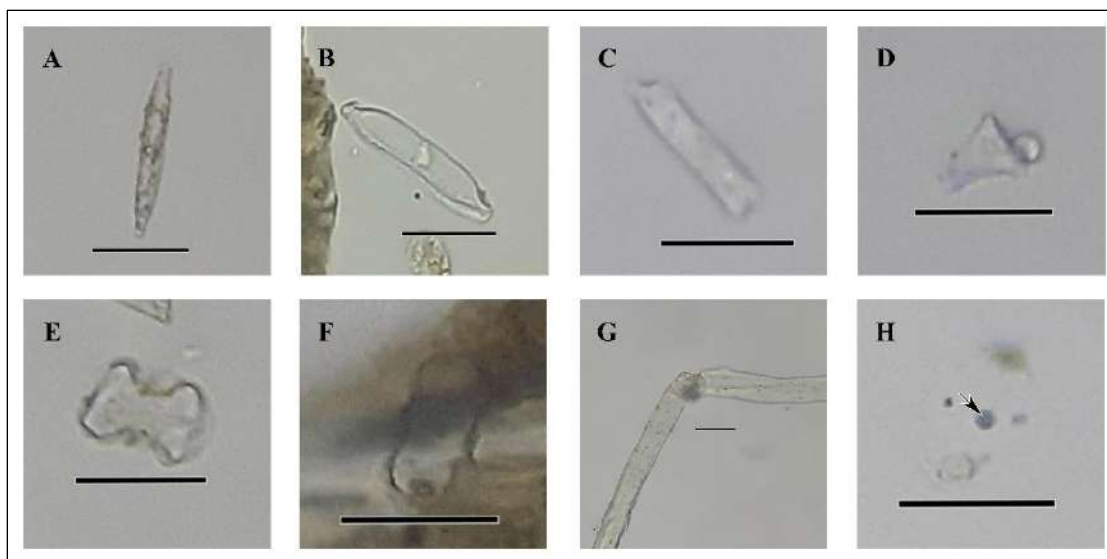


Figura 5.17. Microrrestos recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Yuquiche. Referencias: A y B = posibles diatomeas; C = silicofitolito tipo prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; D = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; E y F = silicofitolitos tipo bilobado (bilobate) afines a Panicoideae; G = fibra vegetal; H = grano de almidón indeterminado. Flecha negra = alteración en hilum. Escala: 20 μ m.

Comallo

Se analizaron cuatro (4) muestras de un (1) individuos (**Tabla 5.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales (**Tabla 5.18**). No se recuperaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos		Fibras vegetales	Granos de almidón	
		Poaceae	Total		POAS	Total
Co	Ind.1	8	8	5	2	2

Tabla 5.18. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras de tártaro dental humano de la colección Comallo. Referencias: Co = Comallo; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo.

Todos los silicofitolitos recuperados corresponden a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 5.18**), cuyo origen anatómico es la epidermis foliar (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Brown, 1984; Mulholland, 1986, 1989). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 4$) (**Figura 5.18A-B**) y prismáticos rectangulares (prismatic

cuadrangular/rectangular) ($n = 2$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobado (bilobate) ($n = 1$) afín a la subfamilia Panicoideae (**Figura 5.18C**) y silla de montar (saddle) ($n = 1$) afín a la subfamilia Chloridoideae. Las cinco (5) fibras vegetales halladas corresponden a elementos de conducción silicificados aislados (**Figura 5.18D**) (Musaubach, 2014). Por último, se identificaron dos granos de almidón ovalados de 24 μm de longitud y brazos rectos en sus cruces de extinción, afines a órganos de almacenamiento subterráneo indeterminados (en adelante POAS *sensu* Ochoa y Ladio, 2011) y con daños compatibles con el procesamiento antrópico, como alteraciones en sus hilum en forma de proyecciones redondeadas y pronunciadas (**Tabla 5.18, Figura 5.18E-E'**).

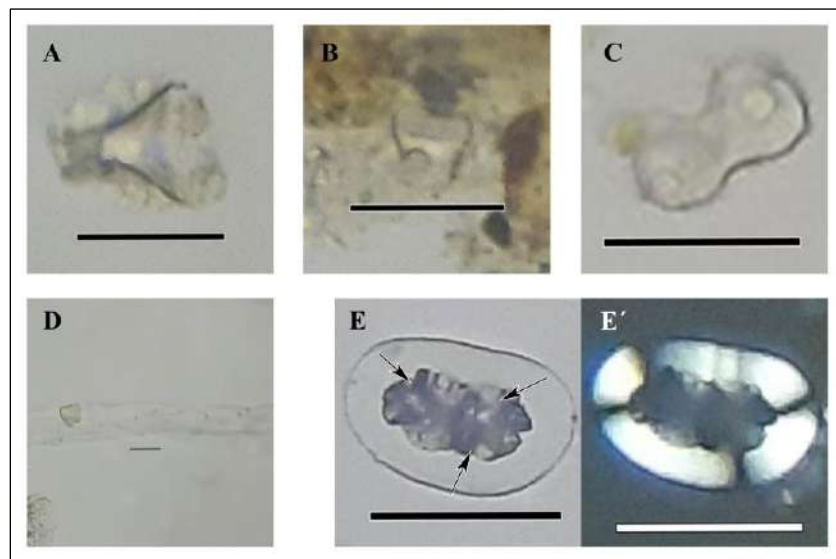


Figura 5.18. Microrrestos vegetales recuperados en muestras de tártaro dental humano de la colección Comallo. Referencias: A y B = silicofitolitos tipo cono truncado sin ornamentación (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afines a Panicoideae; D = fibra vegetal; E-E' = grano de almidón afines a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); Flechas negras = alteración en hilum. Escala: 20 μm .

5.4. DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis de este capítulo muestran la presencia de dos tipos principales de microrrestos según su origen: los provenientes de Angiospermas y Gimnospermas (silicofitolitos, granos de almidón, fibras vegetales) y los correspondientes a diatomeas. En la muestra total, el 99,5% ($n = 2395$) corresponde a microrrestos de Angiospermas y Gimnospermas (84,5% a silicofitolitos - $n = 2034$ -, 13% a fibras vegetales - $n = 314$ -, y 2% a granos de almidón - $n = 47$ -) y el 0,5% restante ($n = 13$) por frústulos de diatomeas. Existen especies de agua dulce y salada de estos organismos (e.g. Frenguelli, 1938; Escandell *et al.*, 2009; Caballero *et al.*, 2015), y los especímenes recuperados en las muestras podrían provenir de arroyos utilizados por los grupos humanos en el Piedemonte de la meseta de Somuncurá (Vilches *et al.*, 2021).

5.4.1 Diversidad de plantas en el tártaro dental humano

Se identificó un total de siete (7) taxa vegetales tanto silvestres ($n = 6$) como domesticados ($n = 1$) (**Tabla 5.19**). El 99,3% ($n = 2379$) de los microrrestos corresponde a especies silvestres, de los cuales el 97,5% ($n = 2335$) refiere a silicofitolitos y fibras afines a gramíneas (Poaceae) recuperados en todos los sitios analizados (**Tabla 5.19**). Dentro de esta familia, se distinguieron tres subfamilias (Pooideae, Panicoideae, Chloridoideae) y una tribu (Stipeae). Las subfamilias Pooideae y Panicoideae son las más representadas. En cuanto a los granos de almidón de especies silvestres ($n = 44$), el 70,5% ($n = 31$) fue determinado taxonómicamente. Sólo dos casos no pudieron ser identificados a nivel de género o especie, y se empleó una categoría amplia (POAS - Ochoa y Ladio, 2011-). El resto de éstos ($n = 13$) resultaron indeterminados. Los granos de almidón más frecuentes son afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) ya que alcanzan el 50% ($n = 22$) del total y se hallaron en el 47% de los sitios (**Tabla 5.19**). El pehuén (*Araucaria araucana*) es el tercer taxón más representado con el 11,4% del total de granos de almidón ($n = 5$) y fue identificado en sitios tanto del valle del río Negro como del piedemonte de la meseta de Somuncurá (**Tabla 5.19**). Las especies silvestres restantes, *Tropaeolum/Alstroemeria*, *Hoffmannseggia glauca* y POAS, fueron determinadas exclusivamente a partir de almidones, y sólo en uno de los dos sectores: el valle del río Negro para *Tropaeolum/Alstroemeria* y *Hoffmannseggia glauca*, y el piedemonte de la meseta de Somuncurá para POAS. La única especie domesticada fue el maíz (*Zea mays*) recuperada en

los sitios Negro Muerto 2 y Negro Muerto 3 (valle del río Negro), en forma de silicofitolitos y granos de almidón, los cuales representan el 0,7% de la muestra total de microrrestos.

	Sector	Sitio arqueológico	Microrresto diagnóstico
Poaceae	VRN, PMS	Todos	S y F en todos
<i>Neltuma spp.</i>	VRN, PMS	SJ, LV5, NM2, Fa, AgC, PA, Chi, Coli	A
<i>Araucaria araucana</i>	VRN, PMS	LM, LV5, CG, Val	A
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	VRN	LM	A
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	VRN	Fa	A
POAS	PMS	Co	A
<i>Zea mays</i>	VRN	NM2, NM3	S, A

Tabla 5.19. Síntesis de taxones vegetales identificados en las muestras de tártaro dental humano en el área de estudio. Referencias: VRN = valle del río Negro; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá; SJ = San Javier; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; Fa = Fábrega; CG = Cueva Galpón; AgC = Aguada Cecilio; PA = Paja Alta; Chi = Chipauquil; Val = Valcheta; Coli = Colitoro; Co = Comallo; S = silicofitolito; F = fibras vegetales; A = granos de almidón.

Cuando se consideran los resultados a nivel de órganos vegetales, se observa la presencia de hojas y tallos (*Poaceae*), frutos y semillas (*Neltuma spp.*, *Araucaria araucana* y *Zea mays*), y órganos de almacenamiento subterráneo (*Tropaeolum/Alstroemeria*, *H. glauca* y POAS). La categoría más representada fue la de las partes aéreas de gramíneas, lo cual puede deberse al consumo de hojas y tallos con fines alimenticios, tecnológicos o de salud bucal. Esta situación fue reportada previamente para dos sitios del valle del río Negro (Negro Muerto 2 y Negro Muerto 3), y también para sitios del valle del río Colorado y la provincia de La Pampa (Musaubach, 2014; Prates *et al.*, 2019; Flensburg *et al.*, 2023; Saghessi *et al.*, 2023). No se descarta que los microrrestos de gramíneas hayan ingresado a la matriz cristalina del tártaro como resultado de los procesos posdepositacionales debido a que son los mismos morfotipos presentes en el ambiente. Los frutos de algarrobo (*Neltuma spp.*) y los piñones de pehuén (*Araucaria araucana*) fueron los siguientes órganos vegetales más consumidos, y se registraron en ocho y en cuatro de los sitios analizados respectivamente (**Tabla 5.19**). Ambas plantas cuentan con numerosos ejemplos de uso

y consumo desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad. En el caso del algarrobo, existen registros arqueológicos, etnohistóricos y etnobotánicos desde el noroeste argentino hasta el sur de Patagonia (e.g. Capparelli, 2007, 2011; Prates, 2009; Capparelli y Prates, 2010, 2015; Ciampagna y Capparelli, 2012; Ciampagna, 2015; Saur Palmieri *et al.*, 2018; Saur Palmieri y Geisa, 2019; López *et al.*, 2020; Ciampagna *et al.*, 2020b; Capparelli, 2022). Mientras que, para *Araucaria araucana*, las evidencias se concentran en la región de los Bosques Andino-Patagónicos a ambos lados de la cordillera (e.g. Fernández, 1988-1990b; Pérez de Micou *et al.*, 1992; Montes, 2000; Cáceres *et al.*, 2005; Musaubach y Plós 2010; Toro Bardeci, 2010; Ciampagna y Capparelli 2012; Pérez *et al.*, 2013, 2016; Cortés *et al.*, 2019; Canale y Ladio, 2020; Vargas Gariglio *et al.*, 2022).

Las especies con órganos de almacenamiento subterráneo (*Tropaeolum/Alstroemeria*, *H. glauca* y POAS) son el tercer grupo más representado ya que se registraron en tres de los sitios analizados (**Tabla 5.19**). También son la categoría más diversa en cuanto al número de taxones recuperados ($n = 3$) y posiblemente a la variedad de órganos de almacenamiento subterráneo consumidos (tubérculo -*Tropaeolum/Alstroemeria*, Ciampagna *et al.*, 2021-, raíz tuberosa -*H. glauca*, Ochoa y Ladio, 2011-, POAS). Las fuentes etnohistóricas señalan la ingesta de estas plantas como práctica frecuente entre los grupos patagónicos. Esto pudo deberse principalmente a la riqueza específica de este tipo de plantas en la región, sumada a que habrían representado una fuente segura de alimento en momentos de escasez y habrían sido utilizadas en numerosas preparaciones en las que se las asaba, molía, guisaba, o incluso se las comía cruda (e.g. Casamiquela, 1999; Prates, 2009; Rapoport *et al.*, 2009; Ochoa y Ladio, 2011, 2015a; Ciampagna y Capparelli, 2012; Ciampagna *et al.*, 2021).

El hallazgo de una especie doméstica (*Zea mays*) no sólo amplía los recursos vegetales consumidos en el área de estudio para tiempos prehispánicos, sino también el rango de dispersión de esta planta en la región extra-andina de Norpatagonia. Si bien en el valle del río Negro se recuperó una mayor diversidad de taxones en las muestras del tártaro dental humano (**Tabla 5.19**, **Figura 5.19**), esta diferencia en la riqueza específica puede deberse en principio al número de muestras analizadas en cada sector. Por lo que, al momento, no es posible afirmar que el sector de piedemonte de Somuncurá sea efectivamente menos diverso en el uso/consumo de plantas.

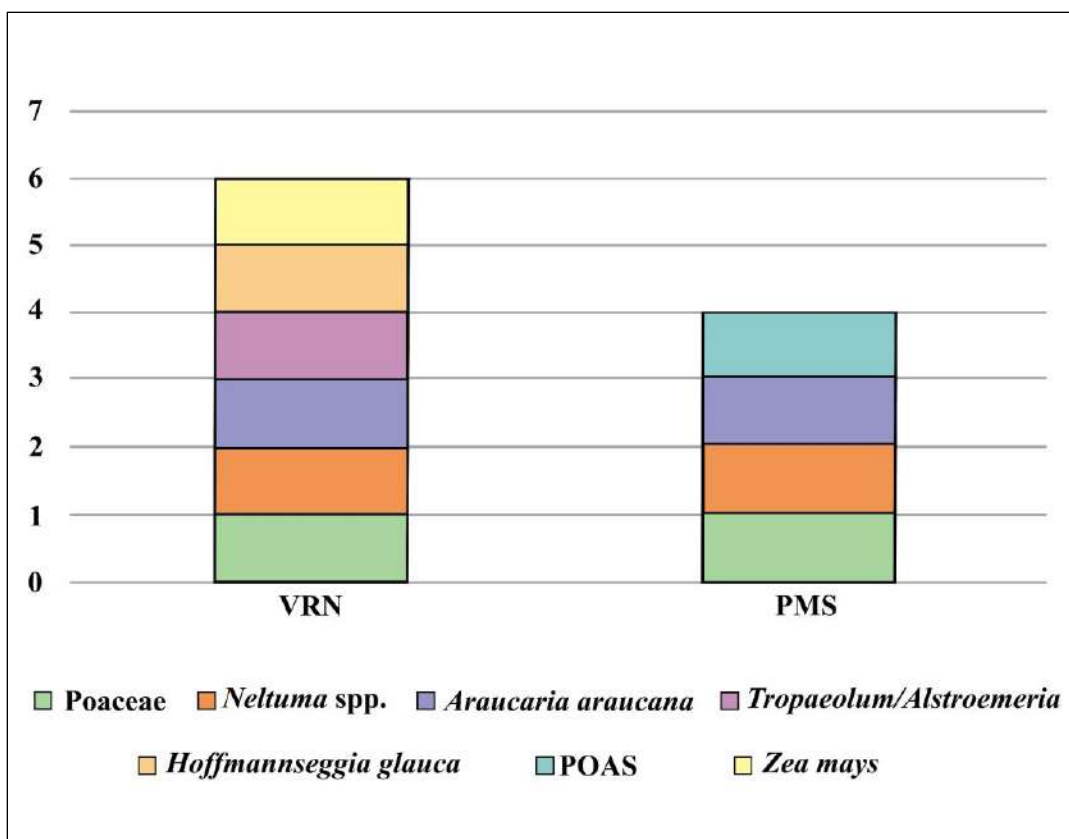


Figura 5.19. Diversidad de taxa vegetales recuperados por sector. Referencias: VRN = valle del río Negro; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

5.4.2 Distribución-Procedencia y Modos de aprovisionamiento

Las áreas de distribución de los taxones identificados en las muestras de tártaro dental humano pueden clasificarse operativamente según su extensión en: muy amplia, amplia y acotada. Las especies de distribución muy amplia son aquellas que se encuentran dentro y fuera de la región patagónica, las de distribución amplia las que no superan los límites de Patagonia y las de distribución acotada las que solo aparecen en una zona restringida dentro de esta última región. De esta forma, las gramíneas cuentan con un área de distribución muy amplia (*e.g.* Cabrera, 1971, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 1991, 2000; Roig *et al.*, 2009; Oyarzabal *et al.*, 2018). Al interior del área de estudio, hacia el sector de piedemonte de la meseta de Somuncurá, la estepa arbustiva típica de la provincia fitogeográfica del Monte (al norte) se empobrece, disminuye el número de especies, lo que resulta en una vegetación más baja donde el componente herbáceo se torna preponderante (Bran *et al.*, 1991, 2000; Roig *et al.*, 2009; Oyarzabal *et al.*, 2018). Por su

parte, las fuentes etnohistóricas señalan que el consumo de gramíneas en Pampa-Patagonia era similar al consumo de cereales en el Viejo Mundo, denominadas en muchos casos como “cebadilla” o “cebadilla criolla” (e.g. Claraz, [1865-66]1988; Ball, 1884). Estudios recientes mencionan que las especies de Poaceae más comunes en el registro arqueológico de Pampa-Patagonia son *Bromus catharticus* y *Panicum urvilleanum*, entre otras (Musaubach *et al.*, 2013; Pérez *et al.*, 2015; Ciampagna *et al.*, 2021; Elichiry y Musaubach, 2023). Para las muestras analizadas en este capítulo, no es posible confirmar la presencia de alguna de estas especies ya que, si bien las evidencias afines a gramíneas son abundantes, sólo pudieron ser identificados a nivel de subfamilia. Sin embargo, no se descarta esta posibilidad considerando que *Bromus* y *Panicum* se distribuyen dentro del área de estudio (Prates, 2008; Mange, 2019; Saghessi *et al.*, 2023), y que las principales subfamilias reconocidas en las muestras analizadas fueron Pooideae y Panicoideae.

El algarrobo (*Neltuma* spp.) y el porotillo (*Hoffmannseggia glauca*) son otros de los taxones silvestres con distribución muy amplia. *Neltuma* (ex *Prosopis* spp.) se distribuye a lo largo de todo el continente americano ocupando principalmente ecosistemas áridos y semiáridos (e.g. Burkart, 1976; Pasiecznik *et al.*, 2001; Morello, 2002). La mayor parte de las especies de este género, y por extensión la mayoría de las evidencias sobre su uso y consumo, se concentran sobre la región denominada Diagonal Árida (Abraham *et al.*, 2000, 2020; Capparelli, 2022). En Argentina, *Neltuma denudans* (ex *Prosopis denundans*) es la especie que alcanza la distribución más meridional, hasta el Golfo de San Jorge, costa norte de la provincia de Santa Cruz (Burkart, 1976; Ciampagna, 2015). En el área de estudio, las especies de *Neltuma* más frecuentes son *N. alpataco*, *N. caldenia*, *N. strombulífera*, y *N. flexuosa* var. *depressa* y var. *flexuosa*, que se encuentran en ambos sectores y en cercanías de los sitios arqueológicos (Zuloaga *et al.*, 2008; Prates, 2008; Mange, 2019). Son numerosos los trabajos etnohistóricos, etnobotánicos y arqueológicos que mencionan los usos de estas especies (e.g. alimenticio, maderero, medicinal, tintóreo), principalmente el consumo alimenticio de las vainas (e.g. Capparelli, 2007, 2008; Prates, 2009; Musaubach y Plós 2010; Capparelli y Prates, 2010, 2015; Capparelli y Lema, 2011; Ciampagna y Capparelli 2012; Morales y Ladio, 2012; Ciampagna, 2015; Prates *et al.*, 2019; Tavarone, 2019; López *et al.*, 2020; Saghessi *et al.*, 2023). La posibilidad de optar por un consumo estacional o diferido habría convertido al algarrobo en un recurso importante en tiempos históricos

y, posiblemente también, en tiempos prehispánicos (Capparelli, 2007, 2011; Capparelli y Prates, 2010, 2015).

Hoffmannseggia glauca (porotillo) es una hierba perenne de 5-30 cm de altura que pertenece a la familia Fabaceae. Crece en suelos secos, arenosos, o salitrosos desde el sudoeste de Estados Unidos hasta el sur de Chile y Argentina (Zuloaga y Morrone, 1999; Simpson y Ulibarri, 2006; Zuloaga *et al.*, 2008). En Pampa-Patagonia, el porotillo se encuentra en las provincias fitogeográficas del Espinal, Monte y Patagonia, y es común en las formaciones de Jarillal (Prina *et al.*, 2015). Existen registros etnográficos y etnobotánicos de la ingesta de sus raíces tuberosas (*sensu* Ochoa y Ladio, 2011) por parte de diferentes grupos a lo largo de todo el continente (*e.g.* Castetter y Opler, 1936; Simpson, 1999 para sudoeste de Estados Unidos, y Ochoa y Ladio, 2011 para sur de Argentina). En Patagonia, si bien son numerosos los trabajos que mencionan el consumo de OAS (órganos de almacenamiento subterráneo) por poblaciones rurales actuales (*e.g.* Rapoport y Ladio, 1999; Rapoport *et al.*, 2001, 2003; Ochoa y Ladio, 2011, 2015a), las evidencias arqueológicas son aún escasas (macrorrestos -Ancibor 1988-1990; Pérez de Micou *et al.*, 1992; Arrigoni, 2002-, microrrestos -*e.g.* Ciampagna *et al.*, 2021; Saghessi *et al.*, 2023-). Puntualmente, para el porotillo sólo se cuenta con un trabajo reciente en el área de estudio, donde se incluye algunas de las muestras aquí analizadas (sitio Fábrega, Mange *et al.*, 2024ms).

Una situación similar puede plantearse para los otros dos taxones con órganos de almacenamiento subterráneos identificados (*Tropaeolum/Alstroemeria* y POAS). *Tropaeolum/Alstroemeria* son hierbas perennes nativas de América Central y Sudamérica (Zuloaga y Morrone, 1999). Diez especies de estos géneros se distribuyen ampliamente en Fuego Patagonia, pero con mayor concentración en sectores costeros y cordilleranos (Zuloaga y Morrone, 1999; Rapoport *et al.*, 2001; Bulacio *et al.*, 2017; Ciampagna *et al.*, 2021). Los trabajos que documentan su consumo en tiempos prehispánicos refieren principalmente a estudios de microrrestos vegetales tanto en tártaro dental -Saghessi *et al.*, 2023-, como en cerámica -Ciampagna *et al.*, 2021; Saghessi *et al.*, 2024-. Para el caso de POAS, la información disponible permite plantear que los granos de almidón incluidos no corresponderían ni a *H. glauca* ni a *Tropaeolum/Alstroemeria* debido a diferencias morfológicas y métricas. De acuerdo con estudios etnobotánicos, en Patagonia argentina existen más de 45 especies nativas con OAS (órgano de almacenamiento subterráneo)

(Ochoa y Ladio, 2011), por lo que será necesario a futuro un análisis exhaustivo con material comparativo para precisar las determinaciones taxonómicas aquí realizadas.

Dentro de los taxones silvestres recuperados, el pehuén es el único con distribución acotada, ya que *Araucaria araucana* es típica de los Bosques Andino-Patagónicos y está restringida a sectores del centro-sur de Chile y de las provincias de Neuquén y Río Negro y, en menor grado, en la cordillera de la Costa chilena (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018). Las evidencias arqueológicas sobre el uso del pehuén a ambos lados de los Andes meridionales se limitan a unos pocos trabajos. En la vertiente occidental, se hallaron algunos macrorrestos en sitios de las regiones de la Araucanía y del Biobío (Cáceres *et al.*, 2005; Toro Bardeci, 2010). Mientras que, en el sector oriental, se han recuperado macro y microrrestos en sitios de las provincias de Neuquén y Río Negro (Fernández, 1988-1990b y Pérez *et al.*, 2013, 2016 para Neuquén; Vargas Gariglio *et al.*, 2022 y Saghessi *et al.*, 2024 para Río Negro). Los resultados aquí obtenidos representan el primer registro en tártaro dental humano para el área de estudio y para Patagonia en general.

El maíz (*Zea mays*), única especie domesticada recuperada, es originario de Mesoamérica (Piperno *et al.*, 2009; Staller, 2010). Diversos estudios señalan que habría ingresado a Sudamérica hace aproximadamente 8000 años (Thompson, 2006; Piperno, 2011; Stothert y Sánchez Mosquera, 2011; Aceituno y Loaiza, 2014). Los registros más tempranos y abundantes en esta parte del continente provienen del área andina, sobre todo los Andes septentrionales y centrales (Pearsall *et al.*, 2004; Hastorf *et al.*, 2006; Piperno, 2006; Logan *et al.*, 2012; Pearsall, 2015). Hacia el Holoceno tardío, esta especie ya era cultivada en las tierras bajas de Brasil, Bolivia y Uruguay, los Andes centro-sur de Argentina y Chile y el noreste argentino (Iriarte *et al.*, 2004; Falabella *et al.*, 2007; Roa *et al.*, 2018; Bonomo *et al.*, 2019; Lombardo *et al.*, 2020). En el sur de Sudamérica, el límite de la dispersión del cultivo de maíz ha sido ubicado entre el sur de la región de Cuyo, el centro de Chile y el norte de la Patagonia Andina, con fuertes diferencias en su producción a ambos lados de la cordillera (Gil, 2003, 2006; Gil y Neme, 2013; Gil *et al.*, 2014; Prieto Olavarría *et al.*, 2019). Para la región del centro-sur de Chile se ha propuesto la producción local en contextos tardíos (Complejo El Vergel, 1000 – 1550 d.C -Sánchez *et al.*, 2004-) (Aldunate, 1989; Adán *et al.*, 2004 citados en Roa *et al.*, 2018). En la vertiente oriental las evidencias de maíz son escasas. La mayoría se concentra en áreas boscosas cordilleranas posiblemente asociadas a la presencia de

grupos con economías mixtas con fuertes vínculos con las poblaciones alfareras transcordilleranas (Pérez y Erra, 2011; Lema *et al.*, 2012; Musaubach y Berón, 2016; Pérez *et al.*, 2022). En la región extra-andina de Norpatagonia, estudios recientes permitieron identificar microrrestos de maíz en tártaro dental de individuos inhumados en los valles de los ríos Colorado y Negro (Prates *et al.*, 2019; Flensburg *et al.*, 2023; Saghessi *et al.*, 2023). Los registros del valle del río Negro, parte de las muestras aquí analizadas, se encuentran a más de 650 km de las zonas conocidas de producción agrícola prehispánica más cercanas.

A partir de las áreas de distribución descritas, los taxones identificados son considerados como recursos locales o no locales. Dentro del primer grupo, se encuentran las especies que se hallan en el interior del área de estudio y en cercanía de los sitios arqueológicos de, al menos, uno de los dos sectores. Mientras que, formará parte del segundo grupo, toda especie en cuya distribución no se incluya el área de estudio. Se observa que las gramíneas y el algarrobo, los dos taxones más frecuentes, tienen muy amplia distribución y se encuentran en cercanías de los sitios arqueológicos de ambos sectores, por lo que son recursos locales e inmediatamente disponibles (**Figura 5.20A-B**) (Meltzer, 1989). El porotillo (*H. glauca*) y el POAS también serían recursos locales con amplias áreas de distribución, aunque estos sólo se hayan recuperado en uno de los dos sectores (valle del río Negro para *H. glauca*, y piedemonte de la meseta de Somuncurá para POAS) (**Figura 5.20C**). El resto de los taxones (*Tropaeolum/Alstroemeria*, *Araucaria Araucana* y *Zea mays*) son recursos no locales. En el caso del *Tropaeolum/Alstroemeria* recuperado en el sitio Loma de los Muertos, no es posible definir con exactitud su procedencia dentro del área de distribución (sectores cordilleranos o sectores costeros). Sin embargo, según los circuitos de movilidad establecidos a través de isótopos estables (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023), es más probable que este tubérculo provenga de la costa, lo cual lo convierte en un recurso no local pero relativamente cercano, que se halla a menos de 150 km del sitio donde fue recuperado (**Figura 5.20D**). Esto contrasta con lo que sucede con las restantes especies no locales (*Araucaria Araucana* y *Zea mays*). Tanto el pehuén como el maíz son recursos que se encuentran a más de 650 km de los sitios donde fueron hallados (**Figura 5.20E-F**).

A nivel del sector, no se distinguen diferencias en cuanto al tipo de recurso consumido. Tanto en el valle del río Negro como en el piedemonte de Somuncurá, se habrían ingerido especies locales y no locales. Sin embargo, sí se aprecia una diferencia en el porcentaje de cada tipo de recurso. En el valle del río Negro, de los seis taxa identificados la mitad son no locales mientras

que, en el piedemonte de Somuncurá, sólo lo es el 25% ($n = 1$). Finalmente, en cuanto al modo de aprovisionamiento, en el área de estudio habrían convivido dos tipos principales: la recolección y el intercambio. Debido a su inmediata disponibilidad, los recursos locales se habrían obtenido a través de recolección directa (Prates, 2008; Mange, 2019). En el caso de los taxa no locales, *Tropaeolum/Alstroemeria* sería el único taxón no local que podría haber sido recolectado considerando un posible tránsito por la costa dentro de los patrones de movilidad descritos para el área (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023). A su vez, diversos autores han propuesto, para los últimos 2000 años AP, la existencia de un sistema de interacción e integración regional en el centro-sur de Argentina y Chile, el cual estaría caracterizado por el hallazgo de materiales alóctonos a ambos lados de la cordillera (*e.g.* materias primas líticas, estilos cerámicos, restos y artefactos malacológicos, adornos personales) (*e.g.* Barberena *et al.*, 2017; Berón *et al.*, 2017). En este sistema, las grandes cuencas de Norpatagonia (río Colorado y río Negro) habrían funcionado como corredores naturales permitiendo conectar regiones distantes y, en consecuencia, ampliar la oferta de recursos disponibles (Saghessi *et al.*, 2023). Esto último podría explicar la presencia de *Araucaria araucana* y *Zea mays*, cuyas áreas de procedencia se encuentran muy alejadas de los sitios aquí analizados.

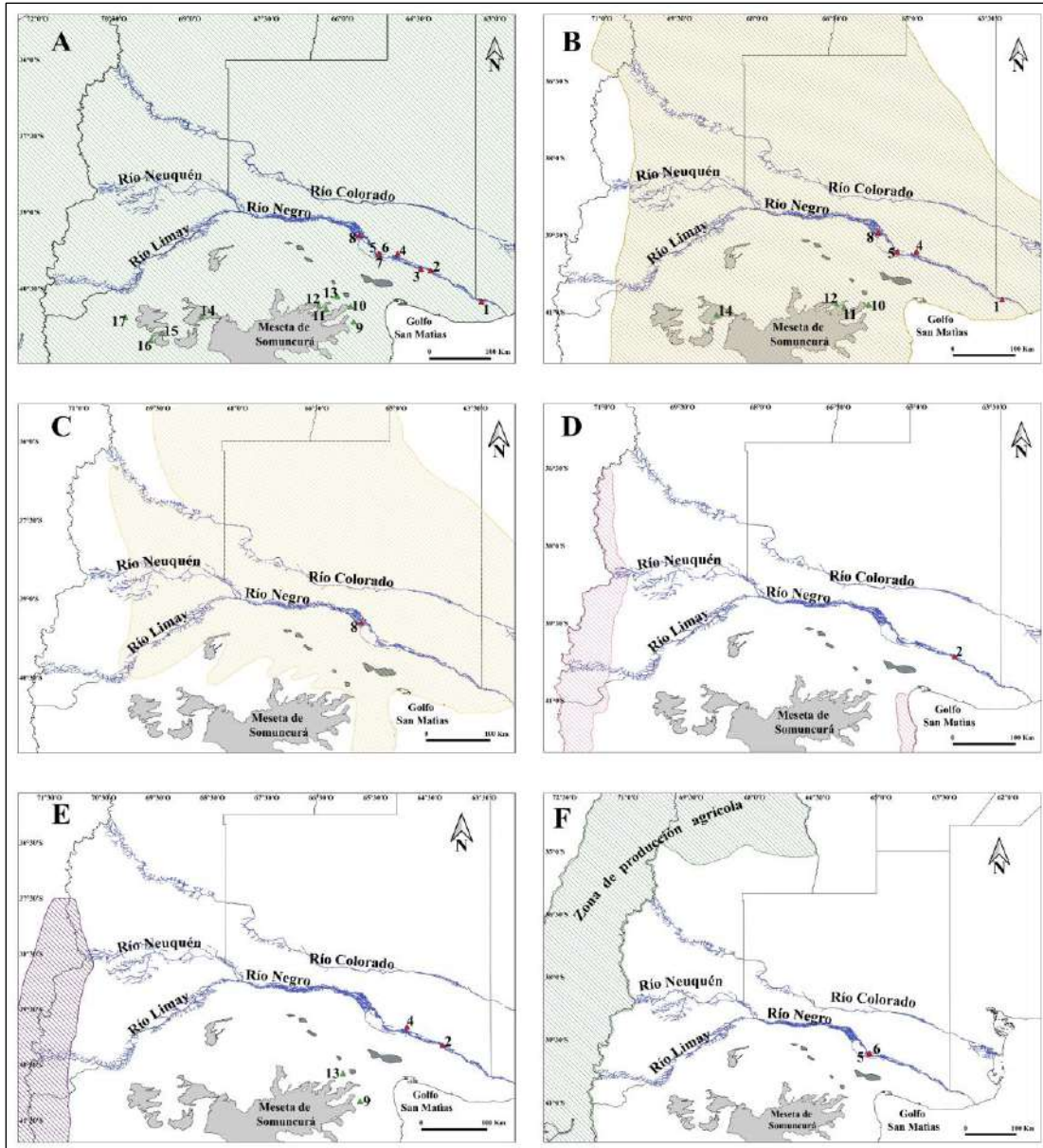


Figura 5.20. Áreas de distribución-procedencia de taxa vegetales identificados en las muestras de tártaro dental humano. Referencias: A = área de distribución de Poaceae (basada en Cabrera, 1971, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018); B = área de distribución de *Neltuma* spp. (basada en Burkart, 1976; Pasiecznik *et al.*, 2001; Morello, 2002; Zuloaga *et al.*, 2008; Abraham *et al.*, 2020; Capparelli, 2022); C = área de distribución de *Hoffmannseggia glauca* (basada en Zuloaga y Morrone, 1999; Simpson y Ulibarri, 2006; Zuloaga *et al.*, 2008; Prina *et al.*, 2015); D = área de distribución de *Tropaeolum/Alstroemeria* (basada en Zuloaga y Morrone, 1999; Rapoport *et al.*, 2001; Bulacio *et al.*, 2017; Ciampagna *et al.*, 2021); E = área de distribución de *Araucaria araucana* (basada en Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018); F = áreas de producción agrícola y posible procedencia de *Zea mays* (basada en Gil, 2006; Gil y Neme, 2013; Gil *et al.*, 2014; Prieto Olavarría *et al.*, 2019; Saghessi *et al.*, 2023). Sitios arqueológicos analizados: 1- San Javier; 2- Loma de los Muertos; 3- Caitacó; 4- La Victoria; 5- Negro Muerto 2; 6- Negro Muerto 3; 7- Negro Muerto 3 recolección superficial; 8- Fábrega; 9- Cueva Galpón; 10- Aguada Cecilio; 11- Paja Alta; 12- Chipauquil; 13- Valcheta; 14- Colitorio; 15- Matadero Jacobacci; 16- Yuquiche; 17- Comallo.

5.4.3 Prácticas de procesamiento y consumo

Los resultados de este capítulo muestran la existencia de distintos tipos de procesamiento postcolecta y consumo de plantas. Estas diferencias se vieron reflejadas en la frecuencia de hallazgo de algunos de los microrrestos (silicofitolito) y en el tipo de alteración de otros (granos de almidón). En cuanto a los silicofitolitos, la cantidad recuperada por individuo puede brindar información sobre distintas prácticas de consumo o manipulación de gramíneas (Musaubach, 2014). En la muestra general, se observa que la mayoría de los casos ($n = 33$) se encuentra dentro de un rango máximo de silicofitolitos por individuo de 132 (**Figura 5.21A**). Trabajos recientes en la región de Pampa-Patagonia muestran valores similares en muestras de tártaro dental humano, los cuales son explicados a través de dos vías: A) una ingesta no intencional de células epidérmicas de hojas y/o tallos, producto de la reutilización de instrumentos en el procesamiento de distintas plantas (Babot, 2004); y B) la ingesta intencional de partes de gramíneas con baja proporción de silicofitolitos, como inflorescencias y/o frutos (Babot *et al.*, 2017). Al considerar que estas explicaciones no son excluyentes y la evidencia etnohistórica y arqueológica sobre el consumo de Poaceae en Norpatagonia (*e.g.* Musaubach *et al.*, 2013; Pérez *et al.*, 2015; Mange, 2019; Prates *et al.*, 2019; Saghessi *et al.*, 2023), es posible que para el área de estudio sean válidas ambas alternativas. En los tres individuos restantes, se recuperaron más de 250 células silicificadas por individuo, por lo que son considerados *outliers* dentro de la distribución típica de los datos (**Figura 5.21A**). A nivel de sector, se distingue que, si bien existen diferencias en cuanto al valor máximo en cada caso (132 para el valle del río Negro, y 95 para el piedemonte de Somuncurá) (**Figura 5.21B**), los *outliers* identificados provienen de los sitios Negro Muerto 2 y Fábrega (valle del río Negro). Esta elevada cantidad de silicofitolitos por individuo es compatible con el uso de la boca para la manipulación de fibras vegetales, como ya se ha registrado en otros sitios arqueológicos cercanos (*e.g.* Musaubach, 2014; Prates *et al.*, 2019; Flensburg *et al.*, 2023; Saghessi *et al.*, 2023).

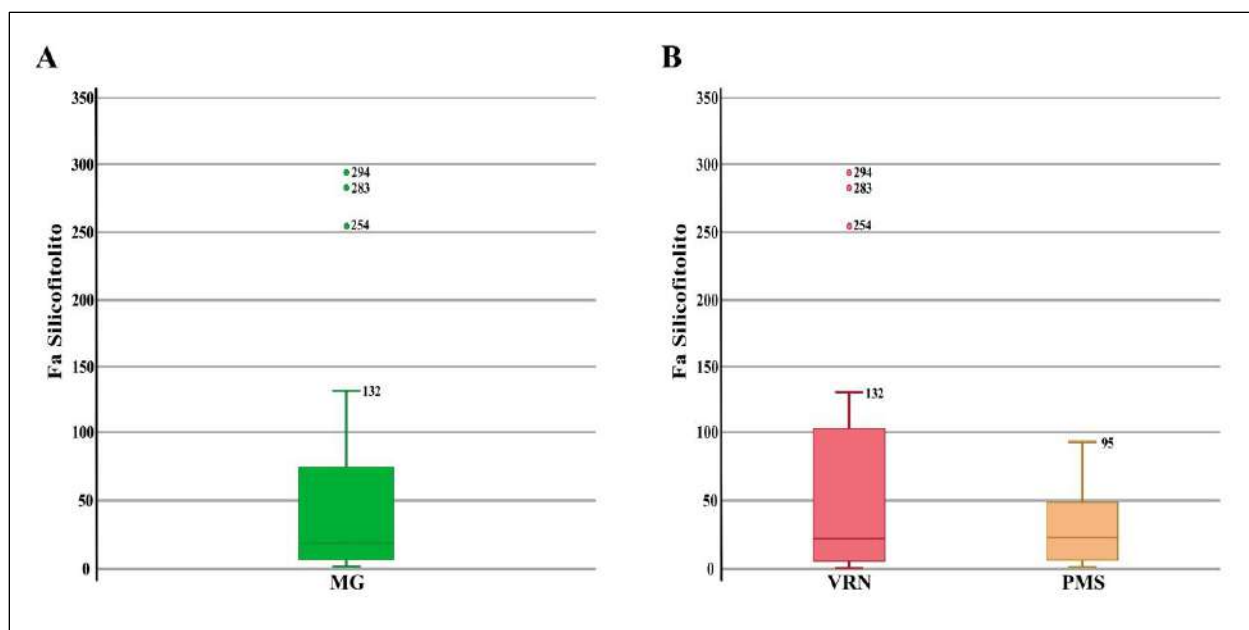


Figura 5.21. Distribución de silicofitolitos por individuo. Referencias: A = valores de silicofitolitos por individuo a nivel de área de estudio; B = valores de silicofitolitos por individuo a nivel de sector; Fa Silicofitolito = frecuencia absoluta de silicofitolito; MG = muestra general; VRN = valle del río Negro; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

Los granos de almidón recuperados presentan en su mayoría algún tipo de alteración producto del procesamiento postcolecta (96% del total de almidones recuperados, $n = 45$). Dentro de los identificados taxonómicamente ($n = 34$), el porcentaje asciende al 94% ($n = 32$). El tipo de alteración más frecuente es la modificación del hilum (72% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 23$) caracterizada por proyecciones redondeadas y pronunciadas que lucen oscuras tanto a luz normal como polarizada y asociada principalmente a la exposición indirecta de los granos de almidón al calor, como sucede durante el tostado (Babot, 2007; Musaubach, 2014). La disminución de la birrefringencia fue el segundo tipo de alteración más registrado (53%, $n = 17$). La mayoría de los casos presenta un grado leve ($n = 8$), seguido por el grado moderado ($n = 7$) y el severo ($n = 2$). Los cambios en la capacidad de refractar la luz de los granos de almidón pueden variar según la especie y ser el resultado de distintas prácticas de procesamiento (Radley, 1943; Korstanje y Babot, 2007). Por lo general, los estadios leve-moderado son ocasionados por prácticas como el tostado y/o la molienda, mientras que los grados más severos son por la cocción mediada por agua (hervido) o la fermentación (Babot, 2006; Henry *et al.*, 2009). La tercera alteración más relevada entre los almidones taxonómicamente identificados fue la modificación en la cruz de extinción, principalmente por el registro de brazos

desdibujados y/o quebrados (50% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 16$). Como el caso anterior, estos cambios pueden ser causados por distintos procesamientos, pero el principal es la molienda ya que la fuerza empleada para machacar o moler una planta a nivel microscópico genera fracturas y desgarros en los microrrestos (Babot, 2007; Korstanje y Babot, 2007). Los tipos de alteración menos frecuentes fueron los daños de la superficie (*e.g.* punteadura) y los daños del contorno (*e.g.* concavidades) registrados en el 19 y el 16% de los casos respectivamente ($n = 6$, y $n = 5$). De acuerdo con diversos estudios, la fermentación es la práctica que más produce este tipo de alteración debido a la acción enzimática que degrada la estructura química de los almidones (Henry *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2016, 2017).

Cuando se observan estos datos a nivel de los taxones identificados, se distinguen algunas tendencias (**Tabla 5.20**). En primer lugar, la mayoría de las especies silvestres (*Neltuma* spp., *H. glauca*, POAS) y la especie domesticada (*Zea mays*) presentaron los mismos tipos de alteraciones (algún grado de disminución de la birrefringencia y modificaciones de hilum y de cruz de extinción), por lo que podría pensarse que habrían sufrido procesamientos similares (*e.g.* tostado y molienda). En segundo lugar, tanto el algarrobo (*Neltuma* spp.) como dos de las especies con órganos de almacenamiento subterráneo (*H. glauca*, POAS) muestran evidencias de tostado y molienda, lo cual es compatible con la información etnohistórica que menciona a estas prácticas de procesamiento como ampliamente utilizadas por los grupos patagónicos (*e.g.* Claraz, 1988[1865-66]; Musters, 1997[1869-1970]). En tercer lugar, los únicos dos casos donde no se registraron alteraciones fueron en un grano de almidón afín a *Neltuma* spp. y en otro afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*. Esto también es descrito por fuentes etnohistóricas como otro tipo de consumo frecuente (fresco) (véase síntesis en Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012). En cuarto lugar, *Araucaria araucana* fue la única especie que presentó rasgos claros de fermentación (Wang *et al.*, 2016, 2017). Por último, en todos los granos indeterminados ($n = 13$) se observó algún tipo de alteración producto de un posible procesamiento, por lo cual podría pensarse que dichas prácticas podrían estar afectando negativamente a la identificación taxonómica.

Teniendo en cuenta la información hasta aquí discutida, es posible diferenciar el consumo de distintos tipos de preparaciones y algunas posibles recetas. El algarrobo, especie silvestre local, habría sido recolectado en las cercanías de los sitios tanto del valle del río Negro como del piedemonte de Somuncurá, para después ser tostado y molido (Capparelli y Prates, 2010, 2015).

El producto resultante habría sido la harina, la cual se habría usado para la elaboración, por ejemplo, de algún pan similar al *patay* (Prates, 2009 y referencias allí citadas; Musaubach y Plós, 2010; Capparelli y Lema, 2011; Ciampagna y Capparelli, 2012; Ciampagna, 2015). En el caso de las especies con OAS (*H. glauca*, POAS y *Tropaeolum/Alstroemeria*), se observa su recolección en las cercanías de los sitios arqueológicos de ambos sectores y en zonas aledañas (*e.g.* costa) y su consumo tanto fresco como procesado (Musters, 1997[1869-1970]; Ancibor y Pérez de Micou, 2002). En relación con este último, estas plantas podrían haberse integrado en la preparación de comidas guisadas (Musaubach y Berón, 2016; Ciampagna *et al.*, 2021) o como acompañamiento de carne (Musters, 1997[1869-1970]). Si bien no es posible precisar la forma en que la *Araucaria* ingresó al área de estudio desde sectores cordilleranos, los granos de almidón afines a pehuén presentaron evidencias claras de fermentación. Por lo que podría plantearse su uso para la fabricación de una bebida fermentada similar al actual *muday* (Montes, 2000; Musaubach *et al.*, 2018; Cortés *et al.*, 2019). El caso del maíz es parecido al anterior ya que no se puede saber el estado exacto en el que la planta arribó a los sitios del valle del río Negro. Respecto a su ingesta, se descarta el consumo fresco ya que todos los almidones afines presentan algún tipo de alteración por procesamiento. Por lo tanto, considerando que se recuperaron silicofitolitos y granos de almidón, el maíz pudo haber sido empleado para la elaboración de alguna comida donde se haya usado los frutos y haya quedado algún resto de la mazorca. De esta forma, a nivel regional, no se observan diferencias en cuanto a los modos de procesamiento y consumo de plantas. En ambos sectores, se habrían empleado las mismas técnicas (*e.g.* tostado, molienda, fermentación) para procesar los mismos tipos de recursos vegetales.

	N	Alt	Hilum	Birrefringencia			Perd	Cruz de extinción		Superficie		Contorno			Gelat
				Disminución				BD	BQ	P	C	CON	AP	D	
				L	M	S									
<i>Neltuma</i> sp.	22	21 (95%)	17 (77%)	7 (32%)	6 (27%)	0	0	8 (36%)	2 (9%)	1 (4%)	0	0	0	0	0
<i>Araucaria araucana</i>	5	5 (100%)	0	0	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)	3 (60%)	0	5 (100%)	1 (20%)	5 (100%)	2 (40%)	4 (80%)	0
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	1	1 (100%)	1 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POAS	2	2 (100%)	2 (100%)	0	0	0	0	2 (100%)	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zea mays</i>	3	3 (100%)	3 (100%)	1 (33%)	0	0	0	1 (33%)	0	0	0	0	0	0	0
Indeterminado	13	13 (100%)	1 (7%)	3 (23%)	1 (7%)	0	7 (54%)	1 (7%)	2 (15%)	0	0	0	0	0	2 (15%)
TOTAL	47	45	24 (53%)	11 (24%)	8 (18%)	2 (4%)	9 (20%)	15 (33%)	4 (9%)	6 (13%)	1 (2%)	5 (11%)	2 (4%)	7 (15%)	2 (4%)

Tabla 5.20. Frecuencia de alteraciones en granos de almidón. Referencias: Alt = alteración; L = leve; M = moderado; S = severo; Perd = pérdida; BD = brazos desdibujados; BQ = brazos quebrados; P = punteadura; C = canal; CON = concavidad; AP = apertura; D = depresión; Gelat = gelatinización.

5.4.4 Tendencias temporales

Las muestras analizadas en este capítulo comprenden un lapso desde el Holoceno tardío inicial hasta el Holoceno tardío final (3300-300 años AP) (**Tabla 5.1**). Los resultados aquí presentados señalan algunas tendencias temporales en cuanto al procesamiento y particularmente la ingesta de plantas en el área de estudio. En primer lugar, las gramíneas mostraron un aprovechamiento continuo desde el Holoceno tardío inicial, con algunas evidencias claras del uso de la boca para la manipulación de fibras hacia los 1600 y 1100 años AP (sitios Negro Muerto 2 y Fábrega). En segundo lugar, *Araucaria araucana* fue otra de las especies con registros más antiguos (Cueva Galpón -3300 años AP-, y Loma de los Muertos -2088 años AP-). Dicho consumo se habría mantenido a lo largo del tiempo ya que se la recuperó en sitios tardíos como La Victoria 5 (ca. 930 años AP) y Valcheta. Esto indicaría que el acceso a recursos vegetales distantes habría sido algo usual desde el Holoceno tardío inicial (e.g. caña coligüe en Cueva Galpón -Carden y Prates, 2015-). En tercer lugar, el procesamiento y consumo de taxa silvestres locales, como el algarrobo y las especies con OAS, se habría sostenido desde los últimos 2000 años AP (Prates, 2008; Prates *et al.*, 2019; Mange, 2019; Saghessi *et al.*, 2023). Por último, en el sector del valle del río Negro se habrían detectado al menos dos momentos de consumo de maíz: 1) ca. 1700-1600 años (Negro Muerto 2), y 2) ca. 900-800 años AP (Negro Muerto 3) (Prates *et al.*, 2019; Saghessi *et al.*, 2023). La evidencia discutida aquí no tiene resolución suficiente para evaluar si estos fechados refieren a episodios aislados o si, por el contrario, estarían delimitando un rango temporal para la ingesta de esta planta en el área de estudio. De esta forma, los resultados de este capítulo muestran un procesamiento y consumo sostenido de especies vegetales silvestres a lo largo del Holoceno tardío junto con eventos excepcionales de ingesta de plantas domesticadas.

5.5. CONSIDERACIONES FINALES

En este capítulo se caracterizó la diversidad de especies vegetales consumidas por parte de los cazadores recolectores del este de Norpatagonia (valle del río Negro y en el piedemonte de la meseta de Somuncurá) a través de análisis de microrrestos vegetales de tártaro dental humano. Se buscó evaluar cómo habría sido el consumo de plantas en tiempos prehispánicos y qué rol habrían tenido en la dieta de los grupos del área. Los resultados muestran un patrón de consumo de plantas silvestres, mayormente locales (*Poaceae*, *Neltuma* spp, *H. glauca*, POAS). También se determinó el aprovechamiento de recursos vegetales silvestres de zonas cercanas (costa - *Tropaeolum/Alstroemeria*-) y de regiones distantes (cordillera -*Araucaria araucana*-). En cuanto al procesamiento, se observó que las plantas habrían sido sometidas a técnicas similares (*e.g.* tostado, molienda, fermentación) en ambos sectores y a lo largo del tiempo, por lo que las preparaciones resultantes habrían sido parecidas. Por último, se destaca el consumo de una bebida fermentada a base de *Araucaria araucana*, hasta el momento sólo registrada en tiestos cerámicos del valle del río Negro (**Capítulo 6**) y la ingesta de maíz (*Zea mays*), que habría ingresado por medio del intercambio desde regiones productoras, probablemente el sector sur de los Andes meridionales.

CAPÍTULO 6

MICRORRESTOS VEGETALES EN CERÁMICA



CAPÍTULO 6

MICRORRESTOS VEGETALES EN CERÁMICA

6.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo desarrolla los resultados del análisis de microrrestos vegetales en cerámica arqueológica de sitios del este de Norpatagonia. Los fechados más antiguos de esta tecnología en Patagonia se remontan a 2000 años AP (*e.g.* Prates, 2008; Gómez Otero *et al.*, 2010; Martínez *et al.*, 2014; Pérez *et al.*, 2017; Borella *et al.*, 2020). Su uso habría significado una innovación para los grupos de la región ya que permitió combinar recursos animales y vegetales, desarrollar nuevas prácticas de procesamiento (*e.g.* hervido), elaborar distintos tipos de alimentos (*e.g.* sólidos, semisólidos, líquidos), almacenar y trasladar recursos escasos y/o disponibles estacionalmente (Pérez y Erra, 2011; Cordero y March, 2013; Pérez *et al.*, 2013; Schuster, 2014; Di Prado, 2016; Musaubach y Berón, 2016; Ciampagna *et al.*, 2021). Con la incorporación de análisis microscópicos y moleculares (*e.g.* isótopos estables, ácidos grasos, microrrestos vegetales), la cerámica se ha consolidado como *proxy* para el estudio de la alimentación en tiempos prehispánicos ya que permite definir, entre otras cosas, qué recursos se consumieron y cómo. El objetivo de este capítulo es caracterizar la diversidad de especies vegetales consumidas y las prácticas de procesamiento asociadas al uso de los recipientes cerámicos. De esta manera, se busca evaluar cómo habría sido el consumo de especies vegetales durante el Holoceno tardío, qué rol habrían tenido las plantas en la dieta de los grupos cazadores recolectores del área de estudio y cuáles habrían sido las implicancias del uso de la cerámica en la región.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Los restos cerámicos analizados provienen de quince (15) sitios arqueológicos de los sectores valle del río Negro, bajos y planicies, y piedemonte de Somuncurá, y corresponden al Holoceno tardío (**Figura 6.1**). Las muestras para el análisis de microrrestos vegetales se obtuvieron de ciento ochenta (180) tientos cerámicos, que fueron raspados en las caras internas y externas. Algunos de los criterios de la selección fueron la presencia de adherencia u hollín en las paredes y la asignación de los fragmentos a una vasija particular (**Capítulo 3**). El total de muestras tomadas

y analizadas con el recuento máximo de microrrestos presentes fue de trescientos sesenta (360) (Tabla 6.1). Para el sector valle del río Negro, se analizó un total de ciento ocho (108) tiestos cerámicos y doscientas dieciséis (216) muestras de ocho (8) sitios arqueológicos (Angostura 1, Loma de los Muertos, La Victoria 5, Negro Muerto, Negro Muerto 3, Colforta 1, Pomona y El Médano). Para el sector de bajos y planicies, se tomaron veintinueve (29) fragmentos cerámicos y cincuenta y ocho (58) muestras de tres (3) sitios (Trapalcó 1, Trapalcó 2 y Menuco del Salitral). Para el sector de piedemonte de Somuncurá, se consideraron 43 tiestos y un total de 86 muestras de cuatro (4) sitios arqueológicos (Recintos de Aguada, Tembrao, Chipauquil y Laguna Carrilauquen).

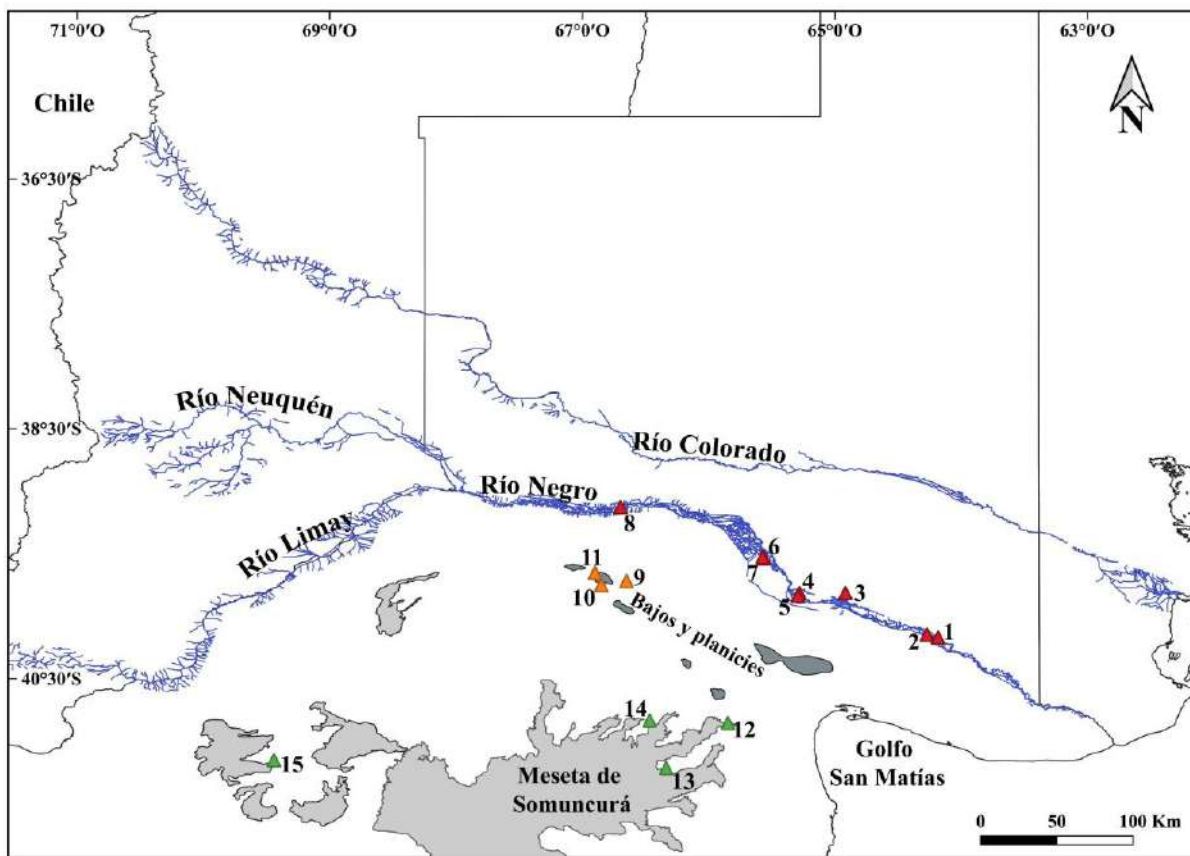


Figura 6.1. Sitios arqueológicos analizados en este capítulo. Referencias: 1- Angostura 1; 2- Loma de los Muertos; 3- La Victoria 5; 4- Negro Muerto; 5- Negro Muerto 3; 6- Colforta 1; 7- Pomona, 8- El Médano; 9- Trapalcó 1; 10- Trapalcó 2; 11- Menuco del Salitral; 12- Recintos de Aguada; 13- Tembrao; 14- Chipauquil; 15- Laguna Carrilauquen.

	Cronología (años AP)	Tiestos cerámicos		Vasijas cerámicas muestreadas	Referencias	
		Muestreados	Total			
VRN	A1	938 ± 45	15	297	3	Prates, 2008; Di Prado, 2015, 2016, 2018; Saghessi <i>et al.</i> , 2024
	LM	ca. 500	20	427	10	Prates, 2008; Di Prado, 2015, 2016, 2018
	LV5	-	3	3	Indet	Prates <i>et al.</i> , 2011b
	NM	483 ± 46; 398 ± 43	15	257	3	Prates, 2008; Di Prado, 2015, 2016, 2018
	NM3	ca. 1400	15	150	8	Mange <i>et al.</i> , 2016; Prates <i>et al.</i> , 2019
	Co1	790 ± 50	15	142	3	Mange, 2019
	Po	1011 ± 38 1070 ± 43 983 ± 36	15	257	7	Mange, 2019
	EM	-	10	33	Indet	Mange, 2019
	TP1	-	6	10	2	Prates y Mange, 2016
	ByP	TP2	ca. 300	15	84	1
MS		-	8	45	3	Prates y Mange, 2016
RA		1.740 ± 36	8	20	Indet	Prates y Mange, 2016
PMS	Temb	685 ± 47	15	123	5	Prates y Mange, 2016; Mange <i>et al.</i> , 2018
	Chi	-	15	148	Indet	Prates y Mange, 2016
	LC	-	5	42	Indet	Prates y Mange, 2016

Tabla 6.1. Muestras cerámicas consideradas para el análisis de microrrestos vegetales. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = Bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Po = Pomona; EM = El Médano; TP1 = Trapalcó 1; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Salitral; RA = Recintos de Aguada; Temb = Tembrao; Chi = Chipauquil; LC = Laguna Carrilauquen; Indet = Indeterminado.

6.3. RESULTADOS

6.3.1 Valle del río Negro

Angostura 1

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos cerámicos hallados en estratigrafía en el componente inferior del sitio (**Tabla 6.1**) (Prates, 2008; Di Prado, 2015). El número de vasijas muestreadas fue de tres (**Tabla 6.2**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 6.2**). No se observaron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Cara interna									Cara externa								
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón					Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				
		Poaceae	NI	Total		Ne	Aa	T/A	Indet	Total	Poaceae	NI	Total		Ne	Aa	T/A	Indet	Total
A1 5C 270-75 7	CG	10	14	24	5	1	1	0	0	2	4	2	6	0	1	0	0	0	1
A1 5C 275-80 6	CM1	6	1	7	3	0	0	0	5	5	1	4	5	3	0	0	0	0	0
A1 3A 255-60 29	CM1	12	1	13	8	0	1	0	3	4	1	0	1	4	0	0	0	0	0
A1 4A 250-55 40	CM1	3	0	3	8	1	2	3	0	6	2	0	2	2	0	0	0	0	0
R 1 (5B+3B)	CM2	10	0	10	1	0	1	0	0	1	3	1	4	3	0	0	0	1	1
A1 5B 255-60 39	TA	4	5	9	5	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
A1 5A 235-40 23	TA	11	6	17	4	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0
A1 4B 275-80 18	TA	6	3	9	4	1	0	0	1	2	5	3	8	1	0	1	1	0	2
A1 4B 260-65 28	TA	3	0	3	3	0	0	0	1	1	2	0	2	9	0	1	0	0	1
A1 4A 255-60 2	TA	26	10	36	4	0	1	0	1	2	4	1	5	5	0	0	0	0	0
A1 4A 230-35 37	TA	21	4	25	7	1	0	1	9	11	2	0	2	3	1	0	0	4	5
A1 4A 210-15 17	TA	41	4	45	6	0	1	1	0	2	1	2	3	4	0	0	0	0	0
A1 3A 265-70 19	TA	25	6	31	5	0	2	0	0	2	10	2	12	5	0	0	0	0	0
A1 3A 255-60 26	TA	14	7	21	6	0	1	1	0	2	1	4	5	9	0	0	0	0	0
A1 3A 225-30 6	TA	13	0	13	22	0	1	0	10	11	2	0	2	3	0	0	0	0	0

Tabla 6.2. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Angostura 1. Referencias: CG = cuenco grande; CM1/2 = cuenco mediano 1/2; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; Indet = Indeterminado.

Se recuperó un total de 325 silicofitolitos, de los cuales el 75,4% ($n = 245$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.2**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 80$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 6.2**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 151$) (**Figura 6.2A**) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 85$) (**Figura 6.2B**) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 7$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 6.2C**) y silla de montar (saddle) ($n = 1$) afines a la subfamilia Chloridoideae (**Figura 6.2D**). Se identificaron también 125 fibras vegetales mayormente aisladas y, algunos en casos, con apariencia rasgada (Musaubach, 2014). Por último, se observaron sesenta y cinco (65) granos de almidón correspondientes a cuatro grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 8$) es de tipo facetado irregular, con hilum central puntiforme o filiforme, cruz de Malta céntrica a levemente excéntrica con brazos principalmente rectos y medidas de entre 10 y 21 μm identificados como afines a

algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Tabla 6.2, Figura 6.2E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 15$) presenta una morfología esférica, con hilo central puntiforme, brazos de la cruz de polarización rectos perpendiculares y diámetros de entre 9 y 12 μm , los cuales fueron asignados a *Araucaria araucana* (**Figura 6.2F-F'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el tercer grupo ($n = 7$) se incluyen granos cónicos, piriformes u ovoides, con hilum filiforme o puntiforme y tamaños diversos, todos ellos similares a los de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 6.2G-G'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El cuarto grupo ($n = 35$) está formado por granos de almidón indeterminados, de morfologías esféricas, hilum central puntiforme o filiforme, cruz de polarización con brazos rectos perpendiculares y tamaños entre 10 y 30 μm (**Figura 6.2H-H'**).

La mayoría de los granos de almidón presentan daños generados durante el procesamiento (89,2% del total de granos recuperados, $n = 58$) (Babot, 2003, 2006, 2007; Wang *et al.*, 2016, 2017). Las alteraciones más frecuentes son los daños en la superficie y en el contorno de los granos (62%, $n = 36$ para cada caso), principalmente del tipo de punteadura (pitting *sensu* Wang *et al.*, 2016) y concavidades. Estos daños se registraron entre los granos afines a *Araucaria araucana* e indeterminados (**Figura 6.2FF', H-H', J-J'**). La modificación en la birrefringencia es la segunda alteración más frecuente (60%, $n = 35$), que fue registrada en los cuatro grupos morfológicos definidos, con predominio del grado leve ($n = 23$) por sobre el moderado ($n = 9$) y el severo ($n = 3$) (**Figura 6.2G-G'**). Los daños en la cruz de extinción son los siguientes más observados (53,4%, $n = 31$), mayormente en los grupos morfológicos afines a *Neltuma* spp., *Araucaria araucana* e indeterminados, y la forma principal fue la de brazos desdibujados (41,4%, $n = 24$) (**Figura 6.2E-E', F-F', J-J'**). Las alteraciones en hilum, en forma de proyecciones redondeadas que lucen oscuras a luz normal y bajo polarización, se presentan en el 20,7% de los casos ($n = 12$) (**Figura 6.2E-E'**). Otras alteraciones registradas son la reabsorción de la porción central del grano (27,6%, $n = 16$), la gelatinización (12%, $n = 7$) (**Figura 6.2I-I'**), las aperturas de contorno (8,6%, $n = 5$) y la pérdida total de birrefringencia (5,1%, $n = 3$).

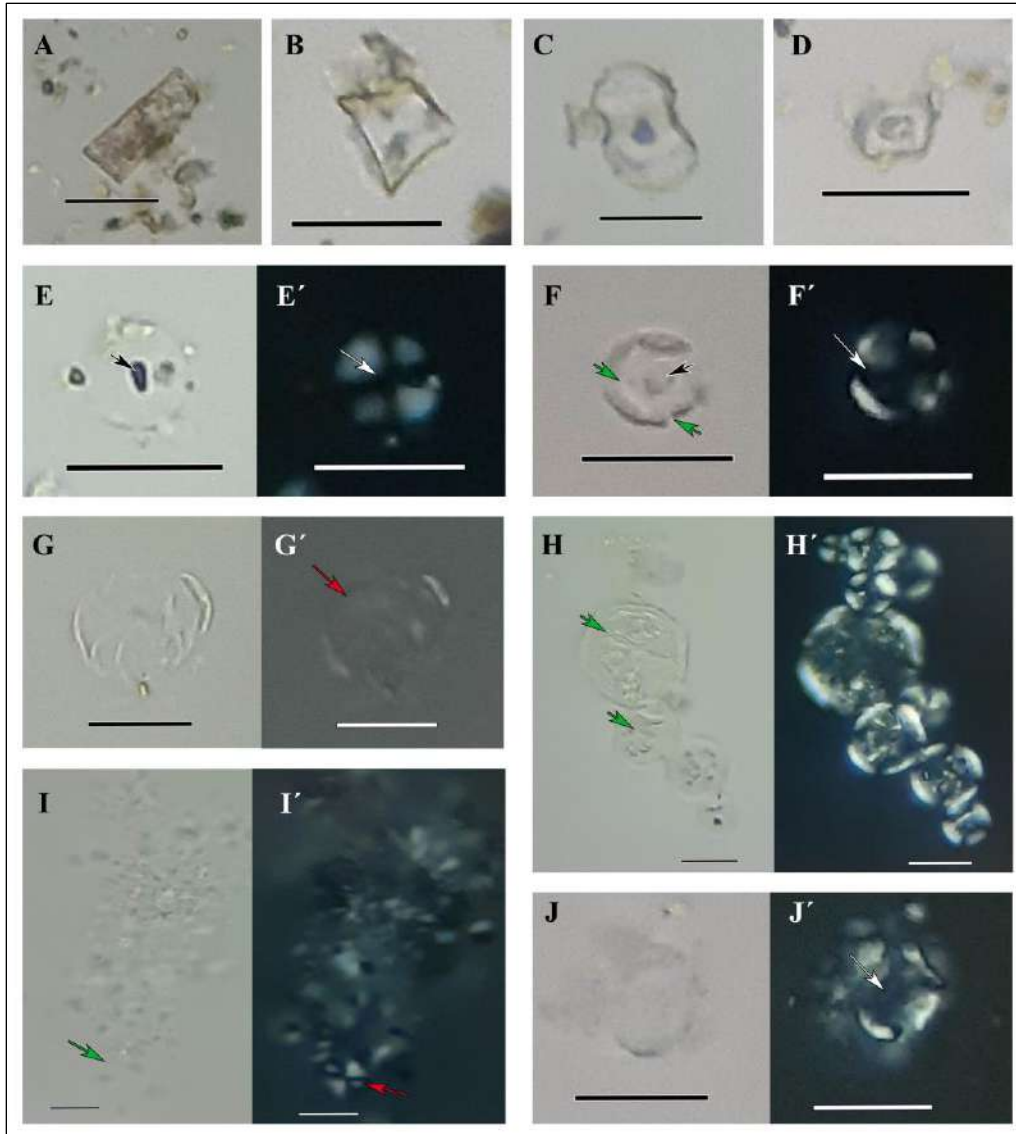


Figura 6.2. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Angostura 1. Referencias: A = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; B = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D = silicofitolito tipo silla de montar (saddle) afín a Chloridoideae; E-E' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; G-G' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; H-H' = granos de almidón indeterminados; I-I' = granos de almidón gelatinizados; J-J' = grano de almidón con daños en la cruz de extinción; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Loma de los Muertos

Se analizaron cuarenta (40) muestras provenientes de veinte (20) tiestos, que fueron agrupados en dos conjuntos de acuerdo con el lugar dentro del sitio donde fueron hallados (**Tabla 6.1**) (Prates, 2008; Di Prado, 2015). El número de vasijas muestreadas fue de diez (10), de las cuales nueve (9) corresponden al conjunto 1 y la restante es un cuenco parcialmente reconstruido (conjunto 2) (**Tabla 6.3**) (Di Prado, 2015, 2016). En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 6.3**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas. A continuación, se desarrollarán los resultados de cada conjunto por separado.

- Conjunto 1

Se recuperó un total de 107 silicofitolitos, de los cuales el 86% ($n = 92$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 6.3**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 15$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 6.3**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 44$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 45$) (**Figura 6.3A**) afines a la subfamilia Pooideae, polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae y bilobados tipo Stipa ($n = 1$) afines a la tribu Stipae (bilobate *Stipa*-type). Se identificaron también 55 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron ochenta (80) granos de almidón correspondientes a diez grupos morfológicos. Al primer grupo pertenecen los granos ($n = 6$) afines a *Neltuma* spp., que presentan morfologías facetadas irregulares, hilum filiforme o puntiforme y tamaños entre 16 y 21 μm (**Figura 6.3B-B'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo está conformado por tres almidones esféricos con diámetros de entre 8 y 15 μm asignables a *Araucaria araucana* (**Figura 6.3C-C'**) (Conforti y Lupano, 2007). Los granos de almidón del tercer grupo ($n = 3$) son de tipo ovoide, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos y tamaños de hasta 21 μm , similares a los de *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.3D-D'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El cuarto grupo está compuesto por un grano de almidón de morfología ovalada y 15 μm de largo afín a *Alstroemeria* spp. (**Figura 6.3E-E'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). En el quinto grupo se incluye un almidón ovalado, con cruz de

extinción marcadamente excéntrica y de 70 μm de longitud asignado a *Oxalis* spp. (**Figura 6.3F-F'**) (Cortella y Pochettino, 1995; Korstanje y Babot, 2007). Si bien los cinco grupos restantes son todos indeterminados, se observaron algunas características que permitieron diferenciarlos en subgrupos. El tipo 1 ($n = 27$) lo conforman los granos de almidón esféricos, con hilum central puntiforme o filiforme, cruz de polarización con brazos rectos perpendiculares y medidas entre 10 y 30 μm , los cuales fueron registrados formando conjuntos de hasta 6 granos de diverso tamaño (**Figura 6.3G-G'**). El tipo 2 ($n = 28$) también incluye almidones esféricos, pero en este caso sus tamaños varían entre 15 y 30 μm , y siempre se los encontró aislados (**Figura 6.3H-H'**). El tipo 3 ($n = 7$) de almidones indeterminados presentó morfologías ovaladas, tamaños diversos, y también se los recuperó aislados (**Figura 6.3I-I'**). El tipo 4 ($n = 1$) está formado por un grano esférico de 15 μm de diámetro y con pérdida de su birrefringencia (**Figura 6.3J**). Finalmente, el tipo 5 ($n = 3$) está constituido por tres aglutinamientos amorfos de almidones, donde bajo polarización se logran individualizar algunas cruces de extinción (**Figura 6.3K-K'**).

La mayoría de los granos de almidón presentan alteraciones producto del procesamiento (98,5% del total de granos recuperados, $n = 79$). Las alteraciones más frecuentes son las modificaciones de la cruz de extinción (89,9%, $n = 71$), principalmente aquella en la que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (55,7%, $n = 44$), que fue observada en *Neltuma* spp., *Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., y dos variantes de indeterminados (**Figura 6.3B-B', C-C', D-D', E-E', H-H', I-I''**). La modificación en la birrefringencia de los granos fue el segundo tipo de alteración más registrada ya que se presentó en el 73,4% de los casos ($n = 58$) y en la mayor parte de los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.3C-C', D-D', E-E'**). Predomina el grado leve ($n = 37$), seguido por el moderado ($n = 17$) y el severo ($n = 4$). En tercer lugar, se encuentran las alteraciones en los contornos y las superficies de los granos, observadas en el 71% ($n = 56$) y el 30,4% ($n = 24$) respectivamente, y principalmente en *Araucaria araucana* y en las variantes 2 y 3 de indeterminados. Las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeas) fueron registradas en el 14% ($n = 11$) de los granos, especialmente en *Neltuma* spp. y el tipo 1 de indeterminados (**Figura 6.3B-B'**). Las alteraciones menos frecuentes son la gelatinización de los granos (6,3%, $n = 5$) (**Figura 6.3K-K'**), seguida por la reabsorción de la porción central (5%, $n = 4$), la apertura de contorno (3,8%, $n = 3$) y la pérdida total de la birrefringencia (1,3%, $n = 1$).

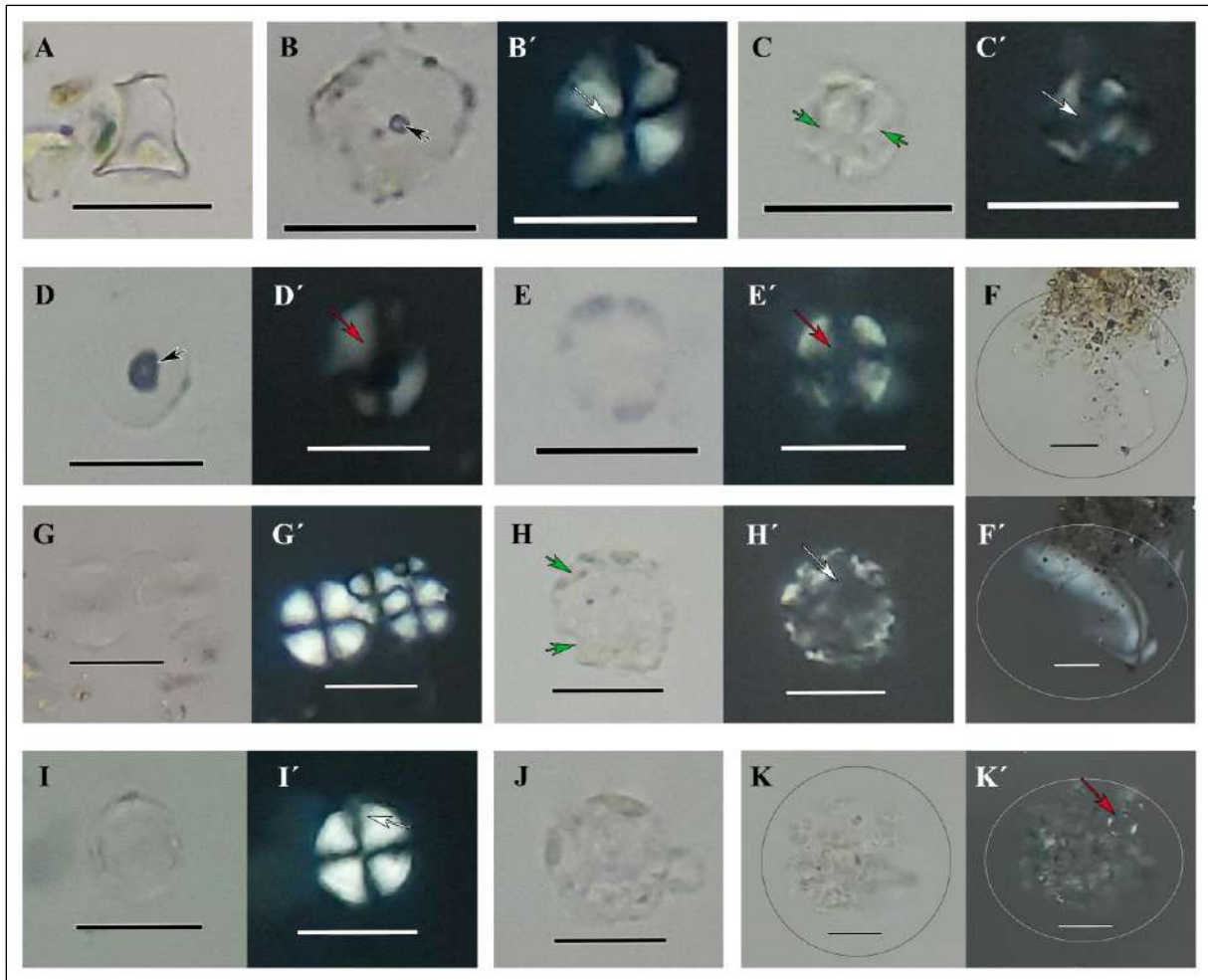


Figura 6.3. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Loma de los Muertos (conjunto 1). Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B-B' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; C-C' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; D-D' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; E-E' = grano de almidón afín a *Alstroemeria* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Oxalis* spp.; G-G' = granos de almidón indeterminados tipo 1; H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 2; I-I' = grano de almidón indeterminado tipo 3; J = grano de almidón indeterminado tipo 4; K-K' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

		Cara interna														Cara externa															
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón											Silicofitolitos			FV	Granos de almidón										
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Tr	Als	Ox	Indet tipo 1	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4	Indet tipo 5	Total	Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Tr	Indet 1	Indet 2	Indet 3	Indet 5	Total			
LML 159	CM1	8	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1			
LML 140 R	TA	7	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0	6	1	0	0	0	0	1	0	0	1			
LML 183	CG1	4	3	7	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2	0	2	3	0	0	0	4	1	0	0	5			
LML 69	TA	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	1				
LML 208	CM2	7	0	7	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0				
LML 192	CG2	7	0	7	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
LML 81 R	TA	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	1	6				
LML 61	CM3	6	2	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2				
LML 191	CP1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	0	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1			
LML 86	CM4	3	0	3	2	1	1	0	0	0	0	2	0	0	4	1	1	2	2	0	0	1	0	1	0	0	2				
LML 101	CP2	5	0	5	3	0	0	0	0	0	6	3	0	1	10	6	0	6	0	0	0	0	6	2	0	0	8				
LML 194	TA	4	2	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	1	3	2	0	1	0	0	2	0	0	3				
LML 116	CP3	2	2	4	7	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3	1	1	2	1	0	0	1	0	3	0	0	4				
LML 161	TA	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	2				
LML 36	TA	1	0	1	4	0	0	0	1	0	0	3	2	0	6	0	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	5				

Tabla 6.3. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Loma de los Muertos (conjunto 1). Referencias: CG1/2 = cuenco grande 1/2; CM1/2/3/4 = cuenco mediano 1/2/3/4; CP1/2/3 = cuenco pequeño 1/2/3; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Tr = *Tropaeolum* spp.; Als = *Alstroemeria* spp.; Ox = *Oxalis* spp.; Indet tipo 1/2/3/4/5 = Indeterminado tipo 1/2/3/4/5.

- Conjunto 2 “cuenco parcialmente reconstruido”

Se recuperó un total de 97 silicofitolitos, de los cuales el 89,7% ($n = 87$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.4**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 10$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-) (**Tabla 6.4**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 46$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 29$) afines a la subfamilia Pooideae y bilobados (bilobate) ($n = 12$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 34 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron veinte (20) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 8$) lo conforman los granos afines a *Neltuma* spp., que muestran morfologías facetadas irregulares, ovaladas y cuadrangulares, con hilum puntiforme o filiforme y longitudes de hasta 27 μm (**Figura 6.4A-A'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 1$) incluye un grano esférico de 12 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.4B-B'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el tercer grupo ($n = 3$) se encuentran granos ovalados, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos o curvos, similares a los descritos para *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.4C-C'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). Los granos del cuarto grupo ($n = 2$) son de tipo ovalado, con hilum filiforme, cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos rectos, y longitudes de 16 y 20 μm , los cuales presentan rasgos afines (*e.g.* morfología, tamaño) a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) indeterminado (**Figura 6.4D-D'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los tres grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada en el Conjunto 1, aquí se recuperaron las variantes: 2 ($n = 3$, almidones esféricos, de entre 15 y 30 μm , aislados) (**Figura 6.4E-E'**), 3 ($n = 2$, almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.4F-F'**) y 5 ($n = 1$, aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.4G-G'**).

		Cara interna											Cara externa								
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón							Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Tr	POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 5	Total	Poaceae	N.I		Total	Ne	POAS	Indet tipo 2	Total
Sector A	CG	18	4	22	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
Sector B	CG	1	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Sector C	CG	18	4	22	5	1	0	0	1	1	0	1	4	2	0	2	2	0	0	2	2
Sector D	CG	14	0	14	4	4	0	1	0	0	1	0	6	0	0	0	0	1	1	0	2
Sector E	CG	22	1	23	6	2	1	2	0	0	0	5	11	1	12	3	0	0	0	0	

Tabla 6.4. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Loma de los Muertos (conjunto 2). Referencias: CG = cuenco grande; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Tr = *Tropaeolum* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/5 = Indeterminado tipo 2/3/5.

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (95%, $n = 19$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (70%, $n = 14$), el cual fue registrado en *Neltuma* spp., *Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp., POAS y la variante 2 de indeterminados (**Figura 6.4A-A', B-B', C-C', D-D', E-E'**). En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en la birrefringencia, registrada en el 70% de los casos ($n = 14$), y en la mayoría de los grupos morfológicos definidos. Predomina el grado 1 (leve) (45%, $n = 9$), seguido por el 2 (moderado) (20%, $n = 4$) y el 3 (severo) (5%, $n = 1$). Las alteraciones de hilum (proyecciones redondeadas) y las de contorno son las siguientes más observadas, principalmente en *Neltuma* spp. (hilum), *Araucaria araucana* y las variantes 2 y 3 de indeterminados (contorno) (**Figura 6.4A-A', B-B', E-E', F-F'**). Cada una fue identificada en seis (6) casos, es decir en el 30%. Los daños en la superficie (10%, $n = 2$), la gelatinización (10%, $n = 2$) (**Figura 6.4G-G'**), la reabsorción de la porción central (5%, $n = 1$) y las aperturas de contorno (5%, $n = 1$) son los tipos de modificaciones menos frecuentes.

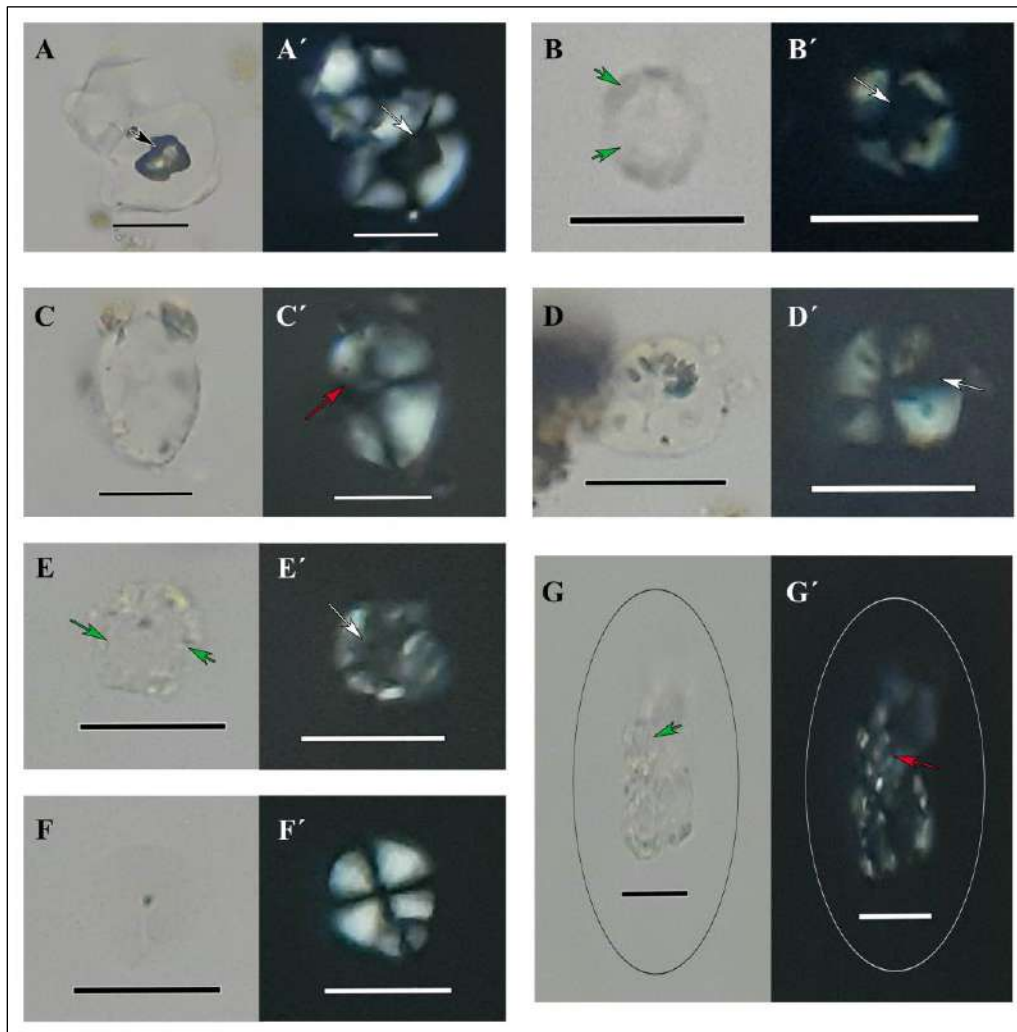


Figura 6.4. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Loma de los Muertos (conjunto 2). Referencias: A-A' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; B-B' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; C-C' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; D-D' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); E-E' = grano de almidón indeterminado tipo 2; F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 3; G-G' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

La Victoria 5

Se analizaron seis (6) muestras provenientes tres (3) tiestos recuperados en cercanías de un entierro de dos individuos femeninos (**Tabla 6.1**) (Prates *et al.*, 2011b). El número de vasijas no pudo ser establecido ya que los tiestos corresponden a fragmentos de cuerpo. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales (**Tabla 6.5**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Cara interna						Cara externa						
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón	
		Poaceae	N.I	Total		Indet tipo 3	Total	Poaceae	DA	N.I	Total		Indet tipo 2	Total
LV5 C1 LIMITES	TA	9	1	10	5	0	0	1	0	1	2	1	0	0
LV5 C2 GRALES IND 1	TA	15	3	18	3	1	1	2	1	1	3	3	0	0
LV5 C3 GRALES IND 2	TA	7	4	11	4	0	0	8	1	2	10	4	1	1

Tabla 6.5. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio La Victoria 5. Referencias: TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Indet tipo 2/3 = Indeterminado tipo 2/3; DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas.

Se recuperó un total de 54 silicofitolitos, de los cuales el 77,8% ($n = 42$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae y el 3,7% ($n = 2$) a formas asociadas a la madera de dicotiledóneas arbóreas (**Tabla 6.5**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 10$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos (*e.g.* amorfo -amorphe-) no identificables taxonómicamente (**Tabla 6.5, Figura 6.5A**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 19$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 17$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 6$) afines a la subfamilia Panicoideae y esféricos nodulares (spheroid ornate) afines a dicotiledóneas arbóreas (Piperno, 2006; Collura y Neumann, 2017). Se identificaron también un total de 20 fibras vegetales

mayormente aisladas (**Figura 6.5B**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron dos (2) granos de almidón indeterminados correspondientes a las variantes 2 y 3 anteriormente descritas (**Figura 6.5C-C', D-D'**). Ambos almidones presentan algunas alteraciones producto del procesamiento, como disminución de la birrefringencia y modificaciones en sus cruces de extinción (brazos desdibujados).

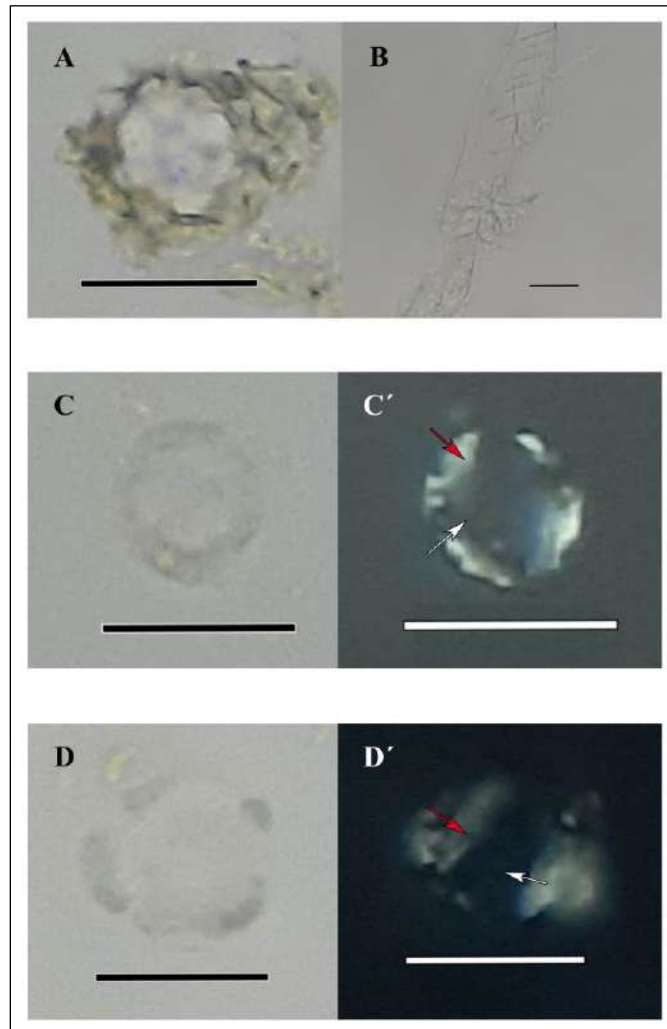


Figura 6.5. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio La Victoria 5. Referencias: A = silicofitolito tipo esférico nodular (spheroid ornate) afín a dicotiledóneas arbóreas; B = fibra vegetal; C-C' = grano de almidón indeterminado tipo 2; D-D' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

Negro Muerto

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos hallados en estratigrafía (**Tabla 6.1**) (Prates, 2008; Di Prado, 2015), pertenecientes a un total de tres vasijas (3). En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, y diatomeas en sólo dos (**Tabla 6.6**). No se encontraron espículas de espongiarios.

Se recuperó un total de 121 silicofitolitos, de los cuales el 74,4% ($n = 90$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.6**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 21$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* amorfo -amorphe-) (**Tabla 6.6**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 59$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 23$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 8$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 89 fibras vegetales (**Figura 6.6A**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron setenta y cuatro (74) granos de almidón correspondientes a nueve grupos morfológicos. Al primer grupo ($n = 5$) pertenecen los granos afines a *Neltuma* spp., que muestran morfologías facetadas irregulares, ovaladas y cuadrangulares, con hilum puntiforme o filiforme y longitudes de hasta 19 μm (**Figura 6.6B-B'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 4$) incluye granos esféricos de 12 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.6C-C'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el tercer grupo ($n = 1$) se encuentra un grano ovalado, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos o curvos, similares a los descritos para *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.6D-D'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). Los granos del cuarto grupo ($n = 4$) son de tipo ovalado, con hilum puntiforme, cruz de extinción céntrica con brazos rectos y longitudes de 10 y 15 μm , los cuales fueron asignados a *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 6.6E-E'**). Los cinco grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 1 ($n = 30$) (almidones esféricos, de entre 10 y 30 μm , asociados) (**Figura 6.6F-F'**), 2 ($n = 17$) (almidones esféricos, de entre 15 y 30 μm , aislados) (**Figura 6.6G-G'**), 3 ($n = 10$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.6H-H'**), 4 ($n = 2$) (almidones esféricos, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.6I**) y 5 ($n = 1$) (aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.6J-J'**).

La mayoría de los granos de almidón presenta alteraciones producto del procesamiento (93,2% del total de granos recuperados, $n = 69$). Las alteraciones más frecuentes son las modificaciones de la cruz de extinción (97,1%, $n = 67$), principalmente aquella en la que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (60,9%, $n = 42$), y fueron observadas en *Neltuma* spp., *Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp., *Hoffmannseggia glauca*, y tres variantes de indeterminados (**Figura 6.6B-B', C-C', D-D', E-E', F-F', G-G', H-H'**). La modificación en la birrefringencia de los granos es el segundo tipo de alteración más registrado ya que se presenta en el 76,8% de los casos ($n = 53$) y en la mayor parte de los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.6B-B', C-C', G-G'**). Predomina el grado leve ($n = 32$), seguido por el moderado ($n = 16$) y el severo ($n = 5$). En tercer lugar, se encuentran las alteraciones en los contornos y las superficies de los granos, observadas en el 34,8% ($n = 24$) y el 23,2% ($n = 16$) respectivamente, y principalmente en *Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp. y en las variantes 2 y 3 de indeterminados (**Figura 6.6C-C', D-D', G-G', H-H'**). Las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeas) fueron registradas en el 16% ($n = 11$), especialmente en *Neltuma* spp., *Hoffmannseggia glauca*, *Araucaria araucana* y los tipos 1, 3, 4 de indeterminados (**Figura 6.6B-B', E-E'**). Las alteraciones menos frecuentes son la gelatinización de los granos (1,44%, $n = 1$) (**Figura 6.6J-J'**), seguida por la reabsorción de la porción central (1,44%, $n = 1$) (**Figura 6.6H-H'**) y la pérdida total de la birrefringencia (2,9%, $n = 2$) (**Figura 6.6I**).

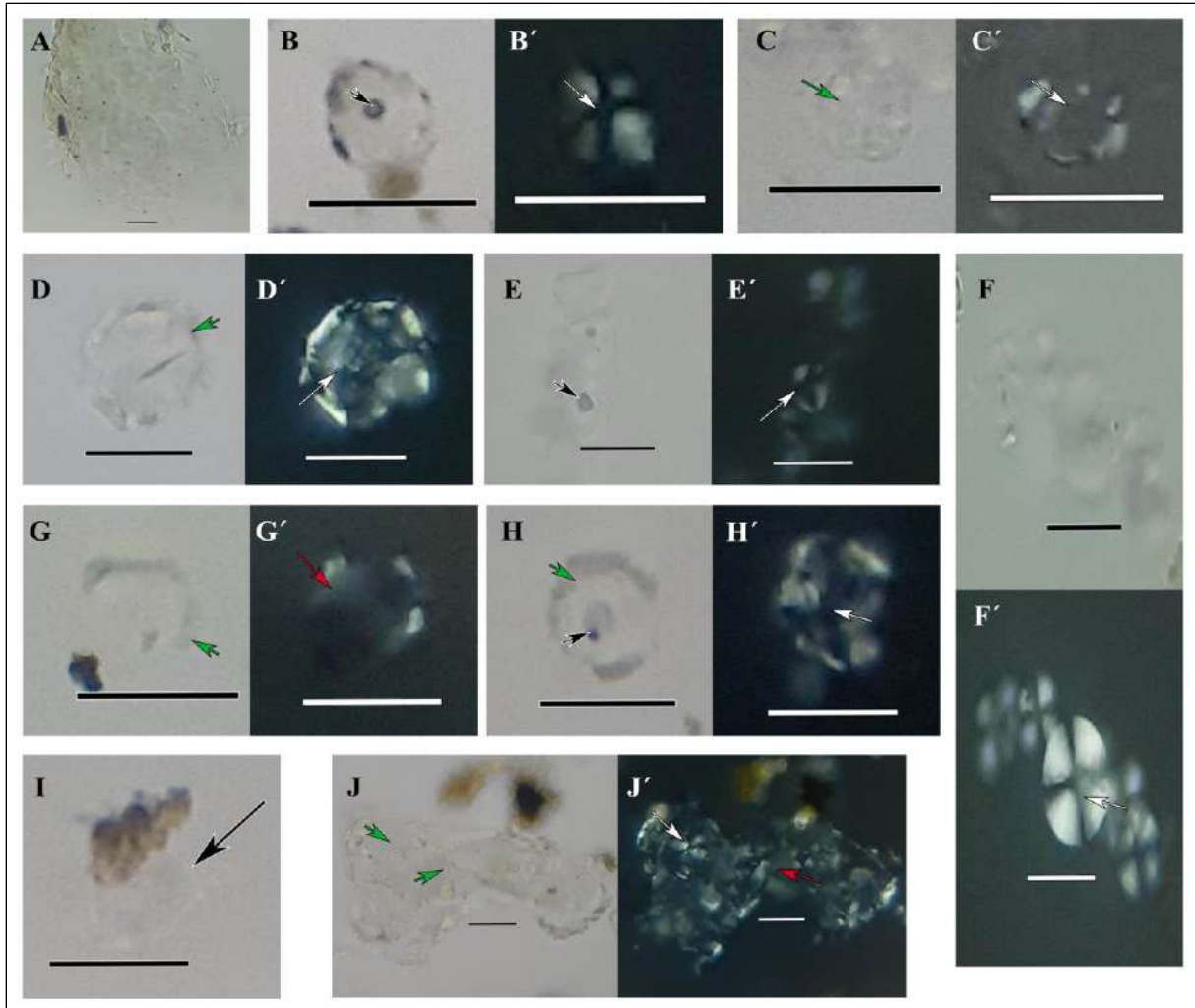


Figura 6.6. Microrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Negro Muerto. Referencias: A = fibra vegetal; B-B' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; C-C' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; D-D' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; E-E' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; F-F' = granos de almidón indeterminados tipo 1; G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 2; H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 3; I = grano de almidón indeterminado tipo 4; J-J' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

		Cara interna													Cara externa												
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón								D	Silicofitolitos			FV	Granos de almidón						D		
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Tr	Hg	Indet tipo 1	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4		Indet tipo 5	Total	Poaceae		N.I	Total	Ne	Hg	Indet 1	Indet 2		Indet 3	Total
NM 7A 55-60 3	CP1	6	0	6	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	0	2	2	0	0	3	0	0	3	0
NM 7A 65-70 17	TA	4	1	5	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0
NM 7A 65-70 1	TA	2	2	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	4	6	4	0	0	0	2	0	2	0
NM 7B 65-70 2	TA	7	3	10	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	2	7	4	0	0	0	2	0	2	1
NM 8A 50-55 1	TA	3	4	7	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	4	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0
NM 8A 60-65 15	TA	6	2	8	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	5	4	9	7	0	0	3	0	0	3	0
NM 8B 60-65 12	TA	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5	0	5	0	0	0	0	1	1	0	0
NM 7A 55-60 5	TA	2	1	3	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	3	4	1	0	5	0	0	6	0
NM 7A 65-70 12	TA	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
NM 8A 60-65 14	TA	4	4	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	3	0	0	0	1	0	1	0
NM 8B 55-60 1	TA	2	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
NM 8B 65-70 7	CP2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	1	0	0	5	0	3	0	3	6	0	0	0	1	0	1	0
NM 7A 60-65 5	TA	6	0	6	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	8	0	0	0	0	1	1	0
NM 8A 60-65 8	TA	4	0	4	6	0	0	0	0	10	1	0	1	1	13	0	2	0	2	0	1	0	0	0	1	2	0
NM 8A 65-70 6	CM1	2	0	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	1	1	2	0	1	1	9	0	1	12	0

Tabla 6.6. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Negro Muerto. Referencias: CM1 = cuenco mediano 1; CP1/2 = cuenco pequeño 1/2; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Tr = *Tropaeolum* spp.; Hg = *Hoffmannseggia glauca*.; Indet tipo 1/2/3/4/5 = Indeterminado tipo 1/2/3/4/5; D = diatomea.

Negro Muerto 3

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos (**Tabla 6.1**). El número de vasijas muestreadas fue de ocho (8). En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, mientras que las diatomeas sólo en cinco (**Tabla 6.7**). No se encontraron espículas de espongiarios.

Se recuperó un total de 346 silicofitolitos, de los cuales el 81% ($n = 280$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.7**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 66$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-) (**Tabla 6.7**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 145$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 120$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 14$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 89 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron ochenta y tres (83) granos de almidón correspondientes a nueve grupos morfológicos. Al primer grupo ($n = 10$) pertenecen los granos afines a *Neltuma* spp., que muestran morfologías facetadas irregulares, ovaladas y cuadrangulares, con hilum puntiforme o filiforme y longitudes de hasta 22 μm (**Figura 6.7A-A'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 19$) incluye granos esféricos de entre 10 y 13 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.7B-B'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el tercer grupo ($n = 1$) se encuentra un grano ovalado de 40 μm de longitud, similar a los descriptos para *Alstroemeria* spp. (**Figura 6.7C-C'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El grano del cuarto grupo ($n = 1$) es de tipo facetado, con cruz de extinción céntrica con brazos rectos y longitud de 12 μm , que fue asignado a *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 6.7D-D'**). El quinto grupo lo forman dos granos ($n = 2$) de tipo ovalado facetado, con cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos rectos y longitudes de 15 y 20 μm , los cuales fueron incluidos en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) ya que presentan rasgos afines a este tipo de órgano vegetal (*e.g.* morfología, tamaño) (**Figura 6.7E-E'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011), no obstante, no se pudo determinar la especie. Los cuatro grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada

previamente, aquí se recuperaron las variantes: 1 ($n = 18$) (almidones esféricos, de entre 10 y 30 μm , asociados) (**Figura 6.7F-F'**), 2 ($n = 19$) (almidones esféricos, de entre 15 y 30 μm , aislados) (**Figura 6.7G-G'**), 3 ($n = 12$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.7H-H'**) y 5 ($n = 1$) (aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.7I-I'**).

La mayoría de los granos de almidón presenta alteraciones producto del procesamiento (98,8% del total de granos recuperados, $n = 82$). Las alteraciones más frecuentes son las modificaciones de la cruz de extinción (87,8%, $n = 72$), principalmente aquella en la que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (70,7%, $n = 58$), que fue observada en *Neltuma* spp., *Araucaria araucana*, *Alstroemeria* spp., *Hoffmannseggia glauca*, POAS y tres variantes de indeterminados (**Figura 6.7A-A'**, **B-B'**, **C-C'**, **D-D'**, **E-E'**, **F-F'**, **G-G'**, **H-H'**). La alteración en los contornos se encuentra en segundo lugar, ya que se observó en el 81,7% de los casos, principalmente en *Araucaria araucana*, POAS y dos variantes de indeterminados (**Figura 6.7B-B'**, **E-E'**, **H-H'**). La modificación en la birrefringencia de los granos fue el tercer tipo de alteración más registrada ya que se presenta en el 74,4% de los casos ($n = 61$) y en la mayor parte de los grupos morfológicos definidos. Predomina el grado leve ($n = 37$), seguido por el moderado ($n = 18$) y el severo ($n = 6$). En cuarto lugar, se registraron las alteraciones en las superficies de los granos, observadas en el 58,5% ($n = 48$), especialmente en *Araucaria araucana* y en las variantes 2 y 3 de indeterminados (**Figura 6.7B-B'**, **H-H'**). La reabsorción de la porción central de los granos fue observada en el 14,6% ($n = 12$), especialmente en *Araucaria araucana* y en los tipos 2 y 3 de indeterminados. Las alteraciones menos frecuentes son la modificación en los hilum (proyecciones redondeadas) (9,8%, $n = 8$), seguida por la apertura de contorno (3,7%, $n = 3$) y la gelatinización de los granos (1,2%, $n = 1$) (**Figura 6.7I-I'**).

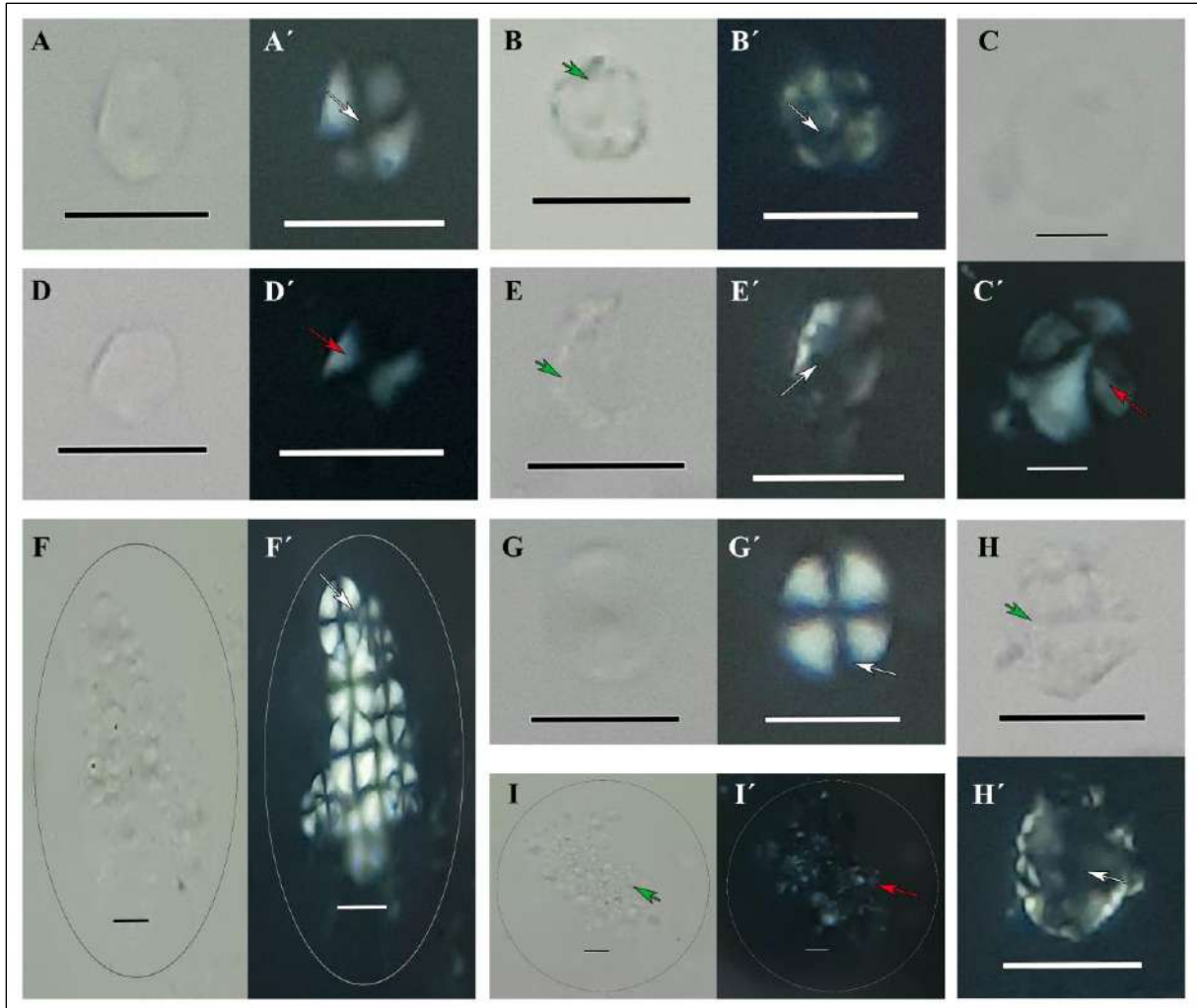


Figura 6.7. Microrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Negro Muerto 3. Referencias: A-A' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; B-B' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; C-C' = grano de almidón afín a *Alstroemeria* spp.; D-D' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; E-E' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); F-F' = granos de almidón indeterminados tipo 1; G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 2; H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 3; I-I' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

		Cara interna											Cara externa													
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón							D	Silicofitolitos			FV	Granos de almidón								D
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Hg	Indet tipo 1	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Total		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Als	POAS	Indet tipo 1	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 5	
NM3 RS C9	CM1	9	4	13	6	0	0	0	0	0	0	2	20	2	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NM3 RS C13	CG1	8	3	11	4	1	0	0	0	0	1	0	6	1	7	6	0	2	0	0	2	0	0	0	4	
NM3 RS C14	CG2	8	4	12	6	0	0	0	2	0	0	1	3	1	4	4	0	1	1	0	0	0	0	1	3	
NM3 RS C18	CM2	17	5	22	3	0	1	0	0	0	3	0	4	1	5	5	0	0	0	1	0	1	0	0	2	
NM3 RS C33	CG3	24	5	29	9	1	0	0	0	1	0	1	6	3	9	3	1	0	0	0	0	3	2	0	6	
NM3 RS C51	CG4	4	4	8	1	0	0	0	0	1	0	0	12	2	14	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
NM3 RS C64	CM3	8	2	10	5	0	1	0	0	1	0	1	17	7	24	5	0	2	0	0	0	0	0	0	2	
NM3 RS C107	CP1	15	4	19	2	0	1	0	0	0	1	0	9	1	10	6	1	3	0	0	0	0	0	0	4	
NM3 RS C120	CM2	9	0	9	3	0	1	0	14	0	1	0	8	0	8	6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
NM3 RS C1	TA	20	5	25	10	1	0	0	0	0	2	1	20	1	21	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	
NM3 RS C2	TA	7	3	10	5	0	1	1	0	2	2	0	1	1	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	2	
NM3 RS C3	TA	5	2	7	7	0	0	0	0	1	0	0	13	0	13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
NM3 RS C19	TA	8	0	8	3	0	0	0	0	1	0	0	8	3	11	5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
NM3 RS C30	TA	4	1	5	3	3	0	0	0	4	0	0	5	0	5	3	1	2	0	0	0	1	0	0	4	
NM3 RS C40	TA	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 6.7. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Negro Muerto 3. Referencias: CG 1/2/3/4 = cuenco grande 1/2/3/4; CM 1/2/3 = cuenco mediano 1/2/3; CP1 = cuenco pequeño 1; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Hg = *Hoffmannseggia glauca*.; Als = *Alstroemeria* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 1/2/3/5 = Indeterminado tipo 1/2/3/5; D = diatomea.

Colforta 1

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tuestos hallados principalmente en estratigrafía (**Tabla 6.1**) (Mange, 2019). El número de vasijas muestreadas fue de tres (3). En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, mientras que las diatomeas sólo en una (**Tabla 6.8**). No se encontraron espículas de espongiarios.

Se recuperó un total de 163 silicofitolitos, de los cuales el 86,5% ($n = 141$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.8**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 22$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-) (**Tabla 6.8**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 81$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 50$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 10$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 83 fibras vegetales (**Figura 6.8A**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron doce (12) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 1$) incluye un grano esférico de 14 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.8B-B'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el segundo grupo ($n = 1$), se encuentra un grano ovalado similar al descrito para *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.8C-C'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El tercer grupo lo forma un grano ($n = 1$) de tipo ovalado facetado, con cruz de extinción céntrica con brazos rectos y longitud de 15 μm , el cual fue incluido en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.8D-D'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los cuatro grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 2 ($n = 2$) (almidones esféricos, de entre 11 y 15 μm , aislados) (**Figura 6.8E-E'**), 3 ($n = 3$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.8F-F'**), 4 ($n = 3$) (almidones esféricos, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.8G**) y 5 ($n = 1$) (aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.8H-H'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (58,3%, $n = 7$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, el cual

fue registrado en *Araucaria araucana*, POAS y las variantes 2 y 3 de indeterminados (33,3%, $n = 4$) (**Figura 6.8B-B', D-D', E-E'', F-F'**). En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en la birrefringencia, registradas en el 50% de los casos ($n = 6$) y en la mayoría de los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.8B-B', D-D', E-E'**). Predomina el grado 1 (leve) (25%, $n = 3$), seguido por el 3 (severo) (16,6%, $n = 2$) y el 2 (moderado) (8,3%, $n = 1$). Las alteraciones de contorno se identificaron en el 33,3% de los casos ($n = 4$) y la pérdida total de la capacidad de refractar la luz de los granos (birrefringencia) en tres (3) correspondiente al 25%. También se observaron modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) en el 16,6% de los granos ($n = 2$) (**Figura 6.8B-B', E-E'**). Los daños en la superficie (8,3%, $n = 1$) y la gelatinización (8,3%, $n = 1$) (**Figura 6.8H-H'**) son los tipos de modificaciones menos frecuentes.

		Cara interna											Cara externa								
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón							Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				D
		Poaceae	N.I	Total		Aa	POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4	Indet tipo 5	Total	Poaceae	N.I	Total		Tr	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Total	
CO1 C5 NIV	CM1	10	0	10	1	0	0	0	0	0	1	1	5	1	6	1	0	0	0	0	0
CO1 C5 N3 1	TA	3	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
CO1 C5 N3 2	TA	4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1	8	8	0	0	0	0	1
CO1 C5 N5 1	TA	11	1	12	2	0	0	0	1	0	0	1	3	1	4	1	0	0	0	0	0
CO1 C5 N6 1	CM2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	4	0	4	5	0	0	0	0	0
CO1 C5 N6 3	TA	23	1	24	4	0	0	0	0	1	0	1	5	0	5	2	0	1	0	1	0
CO1 C6 N4 1	TA	4	0	4	2	0	1	0	0	0	0	1	6	2	8	1	0	0	0	0	0
CO1 C6 N5 1	TA	6	1	7	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	6	0	0	1	1	0
CO1 C6 N5 12	TA	3	2	5	2	0	0	0	0	2	0	2	7	1	8	6	0	0	0	0	0
CO1 C7 N7 2	TA	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0
CO1 C8 N1 1	TA	4	0	4	6	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0
CO1 C8 N2 1	TA	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	2	1	0	0	1	0
CO1 C8 N2 20	TA	3	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	3	0	0	0	0	0
CO1 C9 N1 1	CM3	6	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	2	0	0	1	1	0
CO1 C9 N4 1	TA	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0

Tabla 6.8. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Colforta 1. Referencias: CM1/2/3 = cuenco mediano 1/2/3; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Aa = *Araucaria araucana*; Tr = *Tropaeolum* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4/5 = Indeterminado tipo 2/3/4/5; D = diatomea.

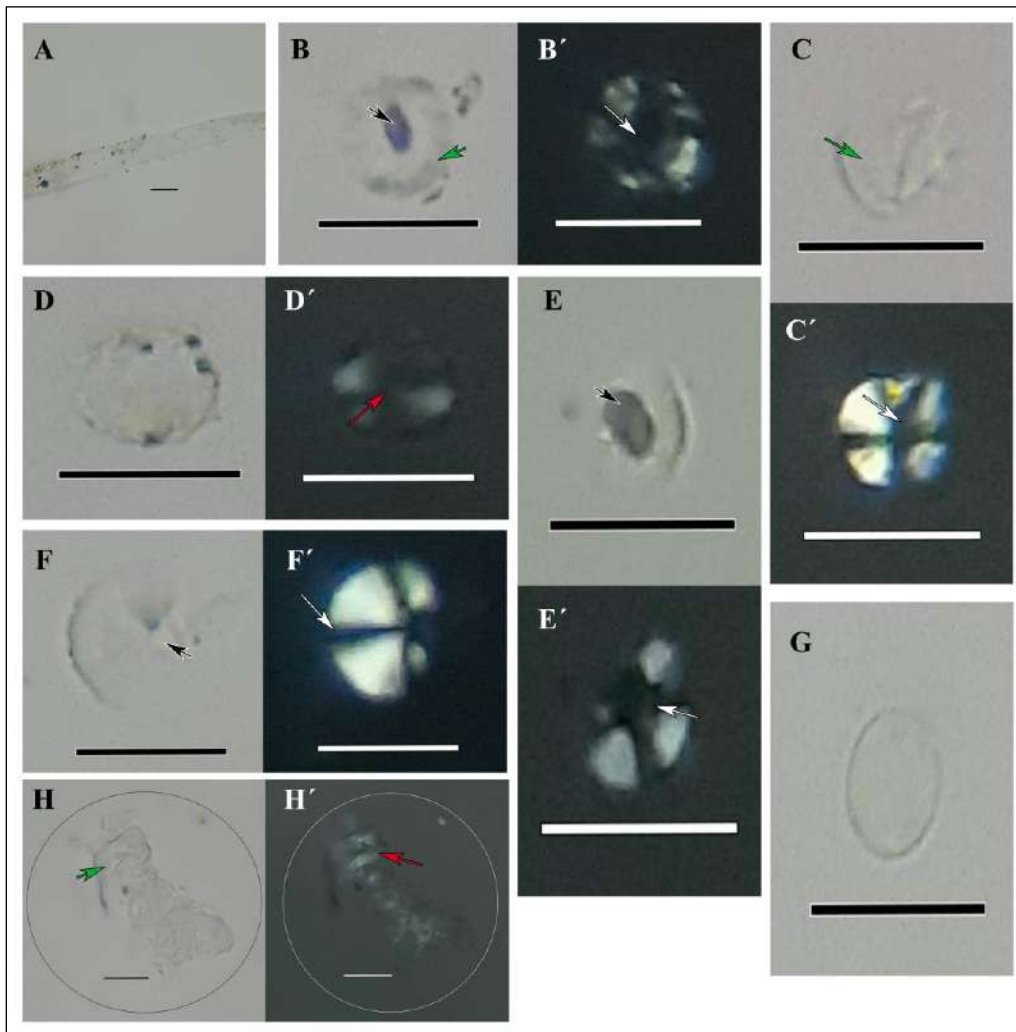


Figura 6.8. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Colforta 1. Referencias: A = fibra vegetal; B-B' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; C-C' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; D-D' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); E-E' = grano de almidón indeterminado tipo 2; F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 3; G = grano de almidón indeterminado tipo 4; H-H' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Pomona

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos hallados en estratigrafía (**Tabla 6.1**) (Mange, 2019). El número de vasijas muestreadas fue de siete (7) (Mange, 2019). En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, mientras que elementos de vaso sólo en una (**Tabla 6.9**). No se encontraron diatomeas ni espículas de espongiarios.

Se recuperó un total de 116 silicofitolitos, de los cuales el 89,6% ($n = 104$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.9**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 12$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-) (**Tabla 6.9**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 59$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 43$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 1$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se registraron también 76 fibras vegetales y un elemento de vaso (**Figura 6.9A**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron veintisiete (27) granos de almidón correspondientes a nueve grupos morfológicos. Al primer grupo ($n = 6$) pertenecen los granos afines a *Neltuma* spp., que muestran morfologías facetadas irregulares, ovaladas y hexagonales, con hilum puntiforme y longitudes de hasta 21 μm (**Figura 6.9B-B'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 1$) incluye un grano esférico de 13 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.9C-C'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el tercer grupo ($n = 2$) se encuentran dos granos ovalados similar al descrito para *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.9D-D'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El cuarto grupo lo forma un grano ($n = 1$) de tipo ovalado, con cruz de extinción excéntrica con brazos rectos, el cual fue incluido en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.9E-E'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los cinco grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada previamente, aquí se recuperaron todas las variantes descritas: 1 ($n = 3$) (almidones esféricos, de entre 10 y 20 μm , asociados) (**Figura 6.9F-F'**), 2 ($n = 5$) (almidones esféricos, de entre 15 y 25 μm , aislados) (**Figura 6.9G-G'**), 3 ($n = 5$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.9H-H'**), 4 (n

= 3) (almidones esféricos, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.9I**) y 5 ($n = 1$) (aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.9J-J'**).

La mayoría de los granos de almidón recuperados presenta alteraciones producto del procesamiento (96,3%, $n = 26$). Las alteraciones más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (76,9%, $n = 20$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (69,2%, $n = 18$), el cual fue registrado en *Neltuma* spp., *Araucaria araucana* y las variantes 1, 2 y 3 de indeterminados (**Figura 6.9B-B', C-C', F-F', G-G', H-H'**). En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en la birrefringencia registradas en el 53,8% de los casos ($n = 14$) y en la mayoría de los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.9B-B', C-C', D-D'**). Predomina el grado 1 (leve) (34,6%, $n = 9$), seguido por el 2 (moderado) (11,5%, $n = 3$) y el 3 (severo) (7,7%, $n = 2$). Las alteraciones de contorno se identificaron en 53,8% de los casos ($n = 14$) (**Figura 6.9C-C'**) y las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) en 19,2% de los granos ($n = 5$) (**Figura 6.9B-B'**). La pérdida total de la capacidad de refractar la luz de los granos (birrefringencia) (11,5%, $n = 3$) (**Figura 6.9I**), los daños en la superficie (11,5%, $n = 3$), la gelatinización (11,5%, $n = 3$) (**Figura 6.9J-J'**) y la reabsorción de la porción central de los granos (7,7%, $n = 2$) son las modificaciones menos frecuentes.

		Cara interna										Cara externa										
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón						EV	Silicofitolitos			FV	Granos de almidón					
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Tr	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4		Total	Poaceae	N.I		Total	POAS	Indet tipo 1	Indet tipo 2	Indet tipo 5	Total
PO 79/45	TA	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	0	6	3	9	7	0	0	0	1	1
PO 107	CM1	4	0	4	4	0	0	0	2	1	0	3	0	2	0	2	8	0	3	1	0	4
PO 14	CM2	7	3	10	4	1	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
PO 81	CP1	3	0	3	1	0	1	0	0	1	2	4	0	3	0	3	1	0	0	0	0	0
PO 161	CP2	3	1	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
PO 153	CM3	6	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	4	1	0	0	0	0	0
PO 118	TA	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PO 4	TA	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0
PO 99	TA	4	0	4	2	4	0	0	0	0	0	4	0	7	0	7	2	0	0	0	0	0
PO 102	CP3	5	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	0	0	0	0	0
PO 108	TA	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0
PO 1	CM4	15	2	17	4	1	0	0	1	0	0	2	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0
PO 77	TA	4	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3	1	0	0	0	1
PO 115	TA	2	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	7	1	0	0	0	0	0
PO 16	TA	7	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6	2	0	0	0	0	0

Tabla 6.9. Frecuencias de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón), fibras vegetales y elemento de vaso obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Pomona. Referencias: CM1/2/3/4 = cuenco mediano 1/2/3/4; CP 1/2/3 = cuenco pequeño 1/2/3; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Tr = *Tropaeolum* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4/5 = Indeterminado tipo 2/3/4/5; EV = elemento de vaso.

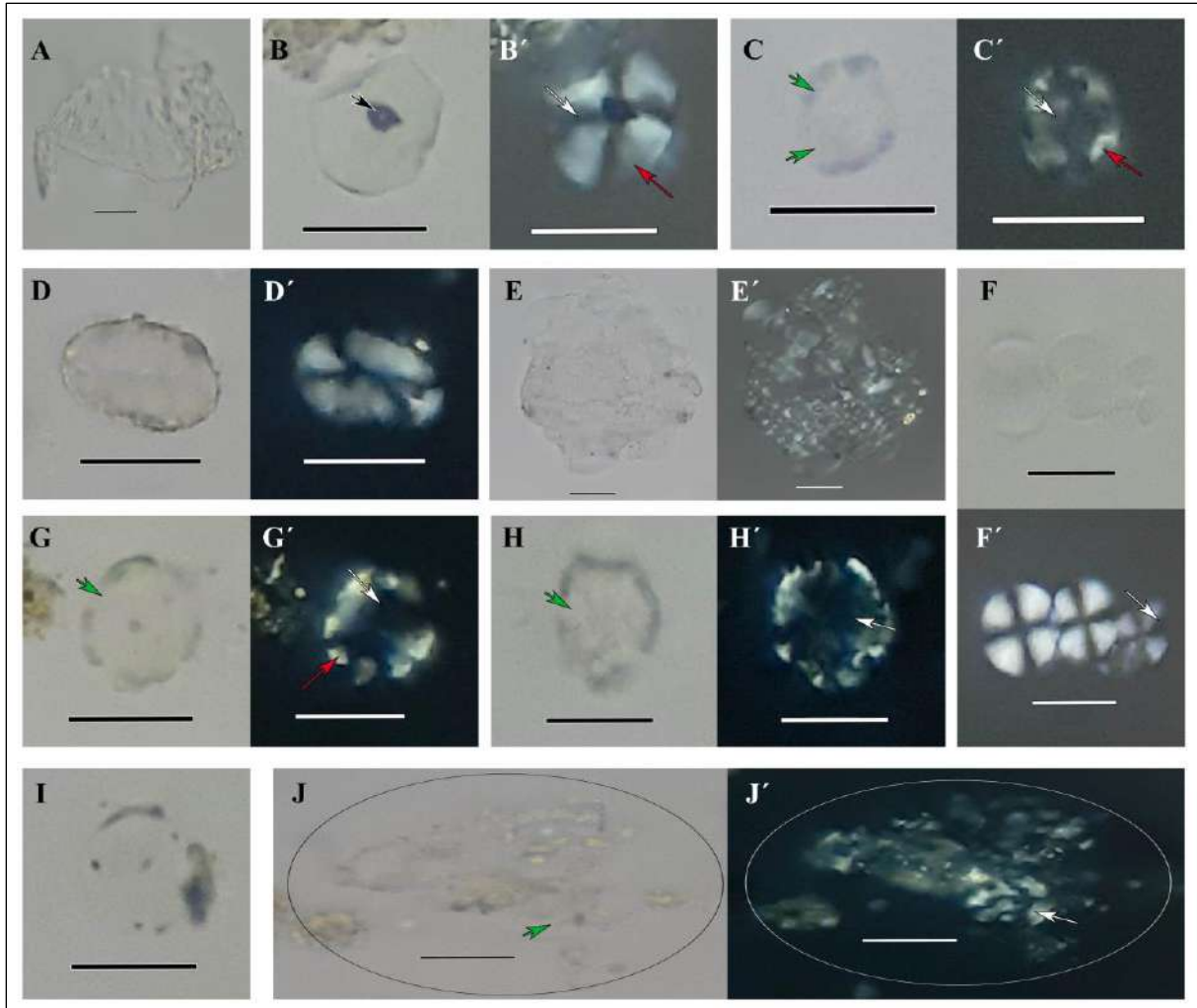


Figura 6.9. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Pomona. Referencias: A = elemento de vaso; B-B' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; C-C' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; D-D' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; E-E' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); F-F' = granos de almidón indeterminados tipo 1; G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 2; H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 3; I = grano de almidón indeterminado tipo 4; J-J' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

El Médano

Se analizaron veinte (20) muestras provenientes de diez (10) tiestos (**Tabla 6.1**) (Mange, 2019). El número de vasijas muestreadas no pudo ser establecido ya que los tiestos analizados corresponden a fragmentos de cuerpo. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, y de diatomeas en sólo una (**Tabla 6.10**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Cara interna										Cara externa									
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón						D	Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				
		Poaceae	N.I	Total		Hg	T/A	POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4		Total	Poaceae	N.I		Total	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4	Total
EM 1	TA	9	1	10	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0
EM 2	TA	4	0	4	3	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	2	3	0	1	0	1
EM 3	TA	3	1	4	1	8	0	0	0	1	0	9	0	4	0	4	2	1	0	0	1
EM 4	TA	3	1	4	1	0	0	1	0	0	0	1	1	7	1	8	6	0	0	0	0
EM 5	TA	6	1	7	7	0	1	1	0	0	0	2	0	5	2	7	2	0	0	0	0
EM 6	TA	11	1	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6	4	0	1	0	1
EM 7	TA	11	0	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	0	0	0	0
EM 8	TA	13	0	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	1	1
EM 9	TA	4	0	4	4	1	0	0	0	0	0	1	0	7	2	9	2	0	0	0	0
EM 10	TA	4	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6	1	0	1	0	1

Tabla 6.10. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio El Médano. Referencias: TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4 = Indeterminado tipo 2/3/4.

Se recuperó un total de 122 silicofitolitos, de los cuales el 87,7% ($n = 107$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.10**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 15$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* amorfo -amorphe-) (**Tabla 6.10**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 64$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 36$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 7$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 56 fibras vegetales (Musaubach, 2014). Por

último, se observaron veinte (20) granos de almidón correspondientes a seis grupos morfológicos. En el primer grupo ($n = 9$), se incluyen granos afines a *Hoffmannseggia glauca*, los cuales presentan morfologías ovaladas, cruces de extinción céntricas y excéntricas con brazos rectos y tamaños entre 5 y 30 μm (**Figura 6.10A-A'**). Al segundo grupo ($n = 1$) pertenece un grano esférico, cruz de extinción levemente excéntrica con brazos rectos y longitud de 21 μm , similar a aquellos de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 6.10B-B'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El tercer grupo lo forman dos granos ($n = 2$) de tipo ovalado y esférico, con cruz de extinción excéntrica con brazos rectos, el cual fue incluido en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.10C-C'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los tres grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 2 ($n = 2$) (almidones esféricos, de entre 15 y 25 μm , aislados) (**Figura 6.10D-D'**), 3 ($n = 4$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.10E-E'**) y 4 ($n = 2$) (almidones esféricos, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.10F-F'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son las modificaciones en la birrefringencia, registradas en el 80% de los casos ($n = 16$) y en la mayoría de los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.10A-A'**, **B-B'**, **C-C'**, **D-D'**, **E-E'**). Predomina el grado 1 (leve) (45%, $n = 9$), seguido por el 3 (severo) (25%, $n = 5$) y el 2 (moderado) (10%, $n = 2$). En segundo lugar, se encuentran los daños en las cruces de extinción (40%, $n = 8$) del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, los cuales fueron observados en *H. glauca*, *Tropaeolum/Alstroemeria*, POAS, y las variantes 2 y 3 de indeterminados (**Figura 6.10A-A'**, **B-B'**, **C-C'**, **D-D'**, **E-E'**). La hinchazón/gelatinización de los granos se identificó en el 30% de los casos ($n = 6$), y en la mayoría de los grupos. La pérdida total de la capacidad de refractar la luz de los granos (birrefringencia) (10%, $n = 2$) (**Figura 6.10F-F'**), la reabsorción de la porción central de los granos (15%, $n = 3$), las alteraciones de contorno (5%, $n = 1$), los daños en la superficie (5%, $n = 1$) y las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) (5%, $n = 1$) son las modificaciones menos frecuentes.

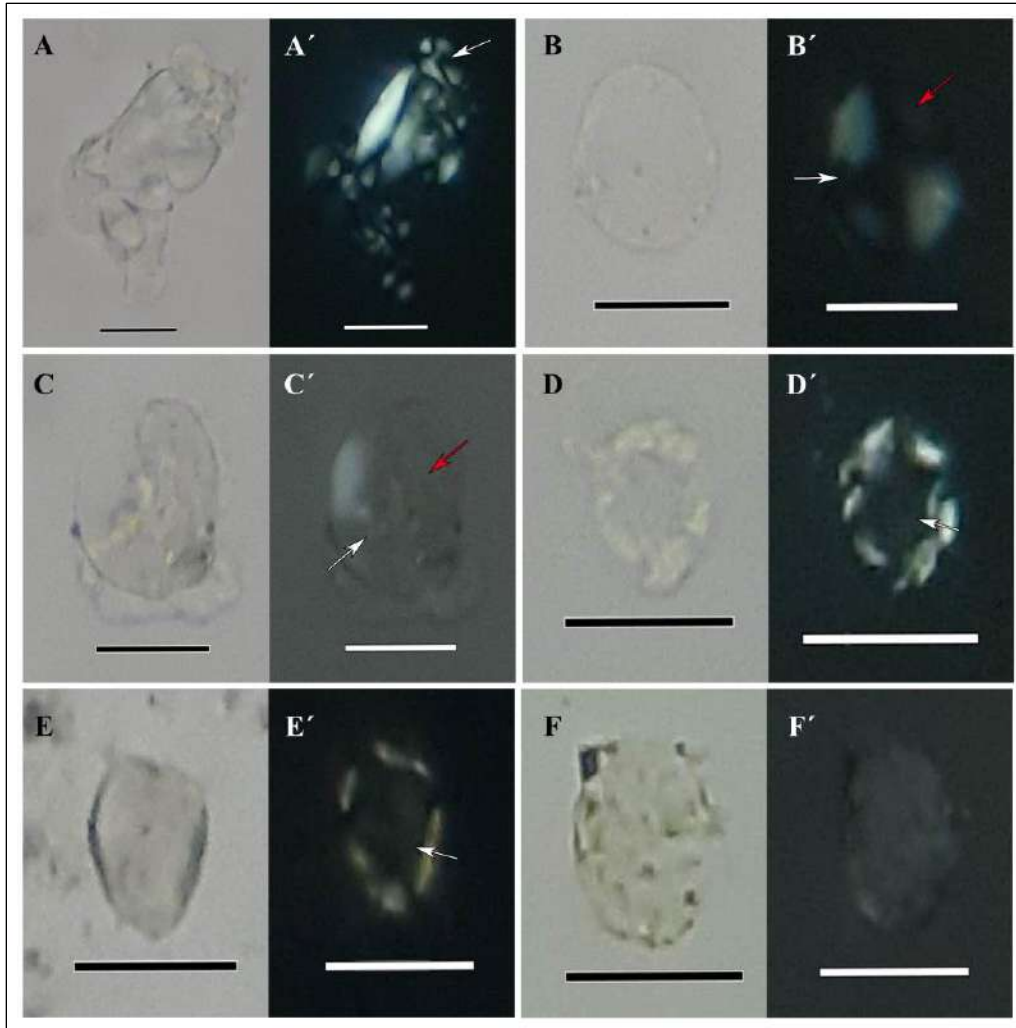


Figura 6.10. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio El Médano. Referencias: A-A' = granos de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; B-B' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; C-C' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); D-D' = grano de almidón indeterminado tipo 2; E-E' = grano de almidón indeterminado tipo 3; F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 4; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

6.3.2 Bajos y planicies intermedias

Trapalcó 1

Se analizaron doce (12) muestras provenientes de seis (6) tiestos (**Tabla 6.1**) (Prates y Mange, 2016). El número de vasijas muestreadas fue de dos. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas (**Tabla 6.11**). No se encontraron diatomeas ni espículas de espongiarios.

		Cara interna								Cara externa									
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón					Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Hg	Indet tipo 3	Indet tipo 4	Total	Poaceae	N.I	Total		POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 5	Total
TP1 C1	CM1	9	0	9	0	0	0	0	0	0	7	1	8	3	0	0	2	0	2
TP1 C2	CG1	3	0	3	3	0	1	0	0	1	1	0	1	4	1	0	0	1	2
TP1 C3	TA	6	1	7	2	0	0	1	0	1	4	0	4	3	0	0	0	1	1
TP1 C5	TA	6	0	6	0	1	0	2	0	3	4	0	4	5	0	0	0	0	0
TP1 C6	TA	23	0	23	4	0	0	1	0	1	1	1	2	4	0	0	1	0	1
TP1 C8	TA	1	0	1	2	0	0	0	1	1	6	0	6	2	0	1	1	0	2

Tabla 6.11. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Trapalcó 1. Referencias: CM 1 = cuenco mediano 1; CG 1 = cuenco grande 1; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4 = Indeterminado tipo 2/3/4.

Se recuperó un total de 74 silicofitolitos, de los cuales el 96% ($n = 71$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.11**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 3$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-) (**Tabla 6.11**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 38$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 29$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 3$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 32 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron quince (15) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 1$) lo conforma un grano afín

a *Neltuma* spp., que mostró morfología facetada irregular y longitud de 19 μm (**Figura 6.11A-A'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo ($n = 1$) se incluye un grano asignable a *Hoffmannseggia glauca*, el cual presenta una morfología ovalada lenticular, cruz de extinción excéntrica y 30 μm de largo (**Figura 6.11B-B'**). Al tercer grupo ($n = 1$) pertenece un grano ovalado y longitud de 27 μm , el cual fue incluido en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.11C-C'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los cuatro grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 2 ($n = 1$) (almidón esférico, de 14 μm , aislado) (**Figura 6.11D-D'**), 3 ($n = 8$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.11E-E'**), 4 ($n = 1$) (almidón esférico, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.11F-F'**) y 5 ($n = 2$) (aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.11G-G'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son las modificaciones en la birrefringencia, registradas en el 53,3% de los casos ($n = 8$), y en la mayoría de los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.11A-A'**, **B-B'**, **C-C'**, **D-D'**). Predomina el grado 1 (leve) (33,3%, $n = 5$), seguido por el 3 (severo) (20%, $n = 2$) y el 2 (moderado) (6,6%, $n = 1$). En segundo lugar, se encuentran los daños en las cruces de extinción (46,6%, $n = 7$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (33,3%, $n = 5$), el cual fue observado en *Neltuma* spp., y las variantes 2 y 3 de indeterminados (**Figura 6.11A-A'**, **D-D'**, **E-E'**). La hinchazón/gelatinización de los granos, los daños en las superficies y las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) se identificaron cada uno en el 20% de los casos ($n = 3$), y en la mayoría de los grupos. Las alteraciones de contorno (13,3%, $n = 2$), la pérdida total de la capacidad de refractar la luz de los granos (birrefringencia) (13,3%, $n = 2$) (**Figura 6.11F-F'**), la reabsorción de la porción central de los granos (6,6%, $n = 1$) (**Figura 6.11E-E'**) y la apertura de contorno (6,6%, $n = 1$) son los tipos de modificaciones menos frecuentes.

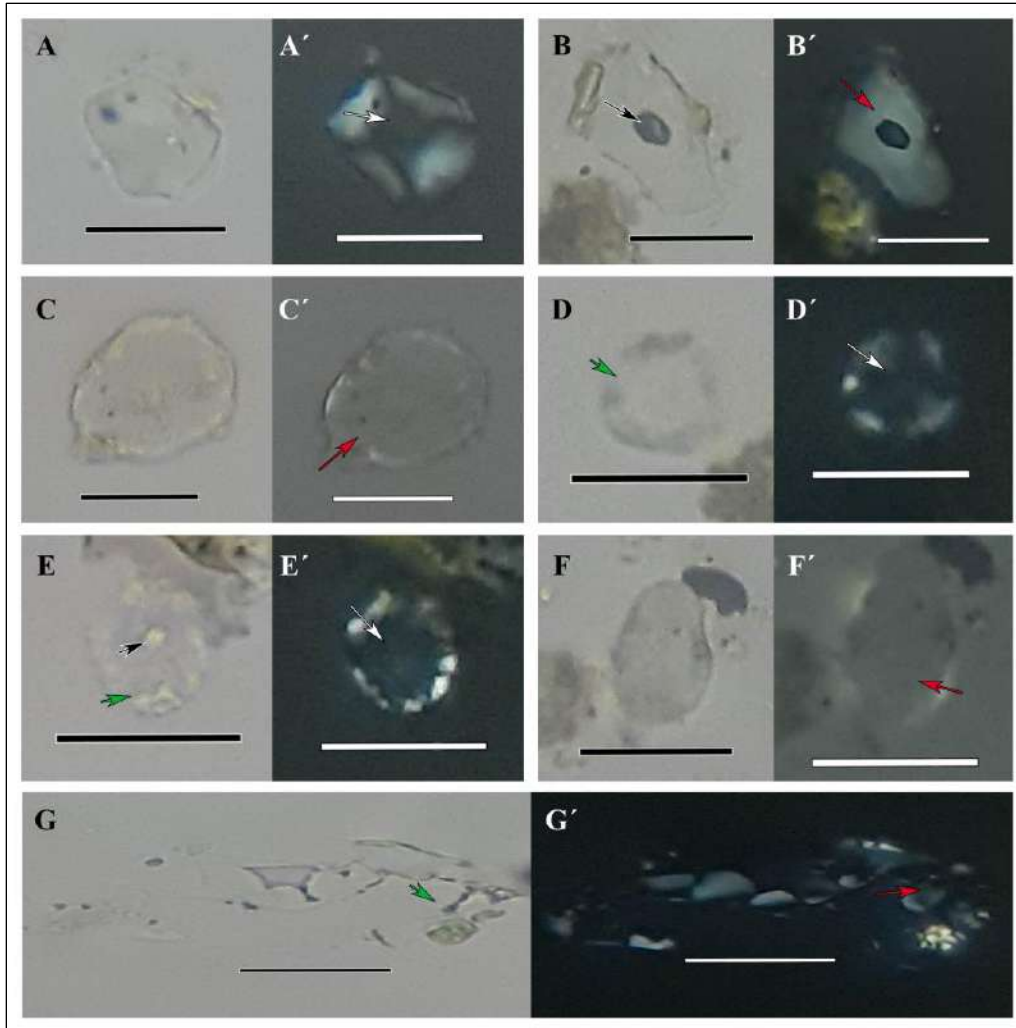


Figura 6.11. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Trapalcó 1. Referencias: A-A' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; B-B' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; C-C' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); D-D' = grano de almidón indeterminado tipo 2; E-E' = grano de almidón indeterminado tipo 3; F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 4; G-G' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Trapalcó 2

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos hallados en superficie y en estratigrafía (**Tabla 6.1**) (Prates y Mange, 2016). El número de vasijas muestreadas fue de uno. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, y diatomeas sólo en una (**Tabla 6.12**). No se encontraron espículas de espongiarios.

Se recuperó un total de 288 silicofitolitos, de los cuales el 96% ($n = 250$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.12**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 38$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados o formando placas multicelulares (espodogramas) y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-, amorfo -amorphe-) (**Tabla 6.12**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 131$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 98$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 16$) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae y silla de montar (saddle) ($n = 3$) afines a la subfamilia Chloridoideae. Se identificaron también 145 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron dieciocho (18) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 2$) incluye dos granos esféricos de 10 y 12 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.12A-A'**) (Conforti y Lupano, 2007). Los granos de almidón del segundo grupo ($n = 3$) son de tipo ovoide o piriforme, con cruz de extinción céntrica y tamaños de hasta 30 μm , similares a los de *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.12B-B'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). En el tercer grupo se incluye un almidón ovalado, y de 40 μm de longitud, el cual fue asignado a *Oxalis* spp. (**Figura 6.12C-C'**) (Cortella y Pochettino, 1995; Korstanje y Babot, 2007). El cuarto grupo ($n = 1$) lo forma un grano asignable a *Hoffmannseggia glauca*, el cual presenta una morfología ovalada, cruz de extinción céntrica y 10 μm de largo (**Figura 6.12D-D'**). En el quinto grupo ($n = 1$) se encuentra un grano ovalado, con hilum puntiforme, cruz excéntrica y longitud de 20 μm , similar a los de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 6.12E-E'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). Al sexto grupo ($n = 1$) pertenece un grano ovalado y longitud de 29 μm , el cual fue incluido en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.12F-F'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). El séptimo grupo ($n = 9$) resulto indeterminado y lo componen granos de la variante 3 (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.12G-G'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son las modificaciones en la birrefringencia, registradas en el 94,4% de los casos ($n = 17$), y todos los grupos morfológicos definidos. Predomina el grado 2 (moderado) (55,5%, $n = 10$) (**Figura 6.12A-A', D-D'**), seguido por el 1 (leve) (22,2%, $n = 4$) y el 3 (severo) (16,6%, $n = 3$). En segundo lugar, se encuentran los daños en las cruces de extinción (83,3%, $n = 15$) del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, los cuales fueron observados en *Araucaria araucana*, *Hoffmannseggia glauca*, *Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y la variante 3 de indeterminados (**Figura 6.12A-A', B-B', D-D', E-E', G-G'**). La reabsorción de la porción central de los granos se identificó en el 33,3% de los casos ($n = 6$), y en la mayoría de los grupos definidos (**Figura 6.12E-E'**). La hinchazón/gelatinización de los granos (16,6%, $n = 3$), los daños en las superficies (11,1%, $n = 2$), las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) (5,55%, $n = 1$) (**Figura 6.12D-D'**) y las alteraciones de contorno (5,55%, $n = 1$) son los tipos de modificaciones menos frecuentes.

		Cara interna											Cara externa								
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón						D	Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				
		Poaceae	N.I	Total		Aa	Tr	Ox	Hg	T/A	POAS		Total	Poaceae	N.I		Total	Aa	Tr	Indet tipo 3	Total
TP2 LIM 1	TA	6	2	8	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	0	0	0	0
TP2 LIM 2	TA	4	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0
TP2 LIM 3	TA	13	0	13	2	1	0	0	0	0	0	1	0	4	0	4	3	0	0	0	0
TP2 LIM 4	TA	1	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0
TP2 LIM C5	TA	4	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0	2	2
TP2 C1 N1 11	TA	19	3	22	3	0	0	1	0	0	0	1	0	8	2	10	5	0	0	0	0
TP2 C1 N3 187	TA	16	1	17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	7	8	0	0	1	1
TP2 C2 N3 209	TA	15	1	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	7	9	0	1	0	1
TP2 C5 N3 276	CG1	16	3	19	13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	0	0	1	1
TP2 C6 N2 90	TA	11	3	14	7	0	0	0	0	0	1	1	0	19	2	21	19	0	0	2	2
TP2 C7 N3 292	TA	20	3	23	7	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	12	6	1	0	1	2
TP2 C9 N2 76	TA	11	0	11	4	0	0	0	0	1	0	1	0	7	2	9	7	0	0	1	1
TP2 C9 N2 78	TA	12	1	13	9	0	0	0	1	0	0	1	0	5	2	7	1	0	0	1	1
TP2 C9 N3 259	TA	12	3	15	4	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	3	5	0	0	0	0
TP2 C9 N13 977	TA	7	3	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	3	0	0	0	0

Tabla 6.12. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Trapalcó 2. Referencias: CG1 = cuenco grande 1; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Aa = *Araucaria araucana*; Tr = *Tropaeolum* spp.; Ox = *Oxalis* spp.; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 3 = Indeterminado tipo 3.

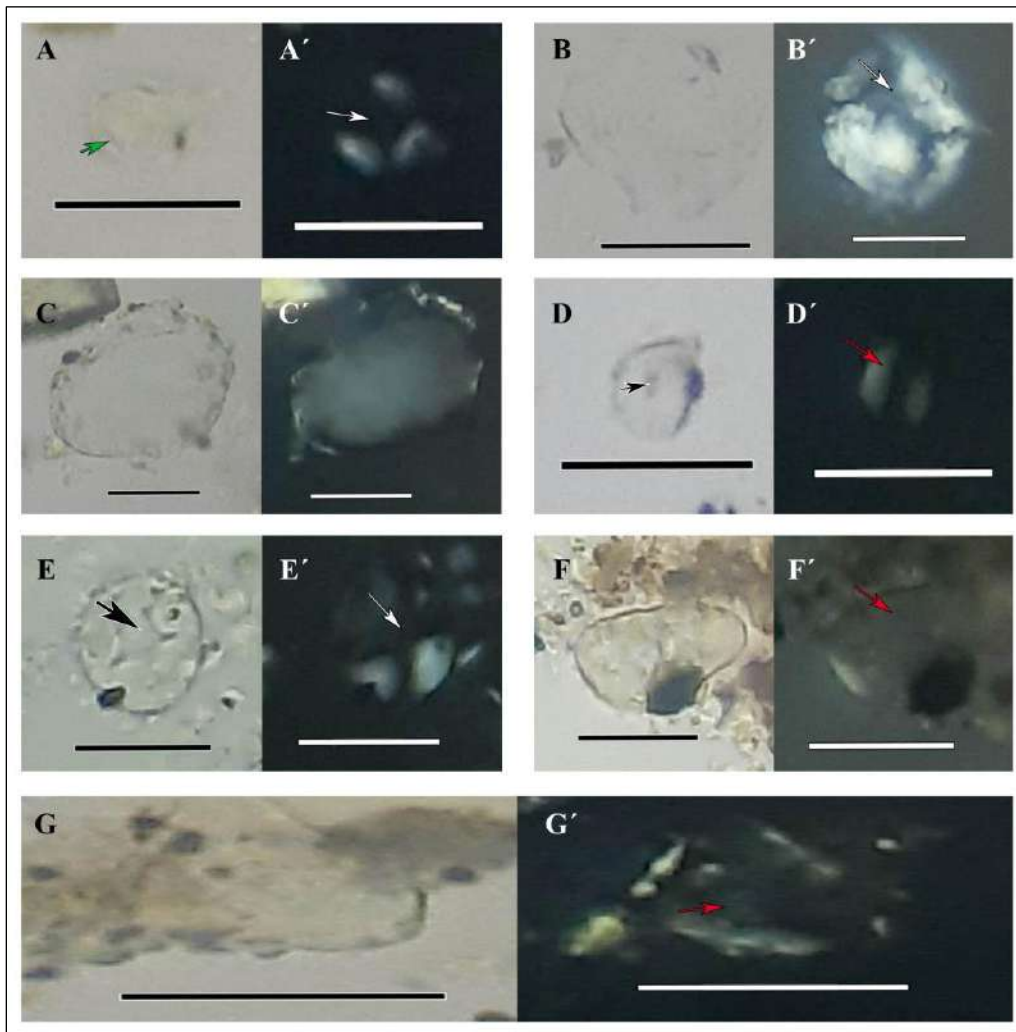


Figura 6.12. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Trapalcó 2. Referencias: A-A' = grano de almidón afin a *Araucaria araucana*.; B-B' = grano de almidón afin a *Tropaeolum* spp.; C-C' = grano de almidón afin a *Oxalis* spp.; D-D' = grano de almidón afin a *Hoffmannseggia glauca*; E-E' = grano de almidón afin a *Tropaeolum/Astroemeria*; F-F' = grano de almidón afin a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flecha verde = daños en superficie; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

Menuco del Salitral

Se analizaron dieciséis (16) muestras provenientes de ocho (8) tiestos hallados en superficie (**Tabla 6.1**) (Prates y Mange, 2016). El número de vasijas muestreadas fue de tres. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas (**Tabla 6.13**). No se encontraron diatomeas ni espículas de espongiarios.

		Cara interna										Cara externa							
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón						Silicofitolitos			FV	Granos de almidón			
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Aa	Hg	T/A	Indet tipo 3	Indet tipo 5	Total	Poaceae	N.I		Total	Indet tipo 4	Indet tipo 5	Total
MS RS C6	CG1	5	0	5	2	0	0	0	1	0	1	2	2	0	2	4	0	0	0
MS RS C7	TA	7	1	8	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0
MS RS C19	TA	10	1	11	3	1	0	0	0	0	0	1	3	1	4	1	0	0	0
MS RS C21	TA	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0
MS RS C25	RC	6	0	6	1	0	1	0	0	0	0	1	2	1	3	1	0	0	0
MS RS C27	TA	2	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	4	0	0	0
MS N1 C38	CG2	3	0	3	3	0	0	1	0	1	0	2	1	1	2	7	1	1	2
MS N4 C42	TA	11	4	15	4	0	0	0	0	1	0	1	3	0	3	2	0	0	0

Tabla 6.13. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Menuco del Salitral. Referencias: CG1/2 = cuenco grande 1/2; RC = recipiente cerrado; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; Indet tipo 3/5 = Indeterminado tipo 3/5.

Se recuperó un total de 73 silicofitolitos, de los cuales el 87,7% ($n = 64$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.12**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 9$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (**Tabla 6.13**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 43$) (**Figura 6.13**) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 16$) (**Figura 6.13**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 4$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 48 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron nueve (9) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 1$) lo conforma un grano afín a *Neltuma* spp., que mostró morfología facetada irregular y longitud de 18 μm (**Figura 6.13**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el

segundo grupo ($n = 1$) se incluye un grano esférico de 11 μm de diámetro asignable a *Araucaria araucana* (**Figura 6.13**) (Conforti y Lupano, 2007). Al tercer grupo ($n = 1$), lo forma un grano asignable a *Hoffmannseggia glauca*, el cual presenta una morfología ovalada, cruz de extinción céntrica y 14 μm de largo (**Figura 6.13**). En el cuarto grupo ($n = 1$) se encuentra un grano ovalado, con hilum filiforme, cruz excéntrica y longitud de 20 μm , similar a los de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 6.13**) (Ciampagna *et al.*, 2021). Los tres grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 3 ($n = 2$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados), 4 ($n = 1$) (almidón esférico, con pérdida total de la birrefringencia) y 5 ($n = 2$) (aglutinamientos amorfos) (**Figura 6.13**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (66,6%, $n = 6$), los cuales fueron observados en la mayoría de los grupos definidos, y principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (44,4%, $n = 4$). En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en la birrefringencia y en los hilum (proyecciones redondeadas), registradas cada una en el 33,3% de los casos ($n = 3$), y todos los grupos morfológicos definidos. La gelatinización de los granos (22,2%, $n = 2$), los daños en las superficies (11,1%, $n = 1$), las alteraciones de contorno (11,1%, $n = 1$), la reabsorción de la porción central (11,1%, $n = 1$) y la pérdida total de la birrefringencia (11,1%, $n = 1$) son los tipos de modificaciones menos frecuentes.

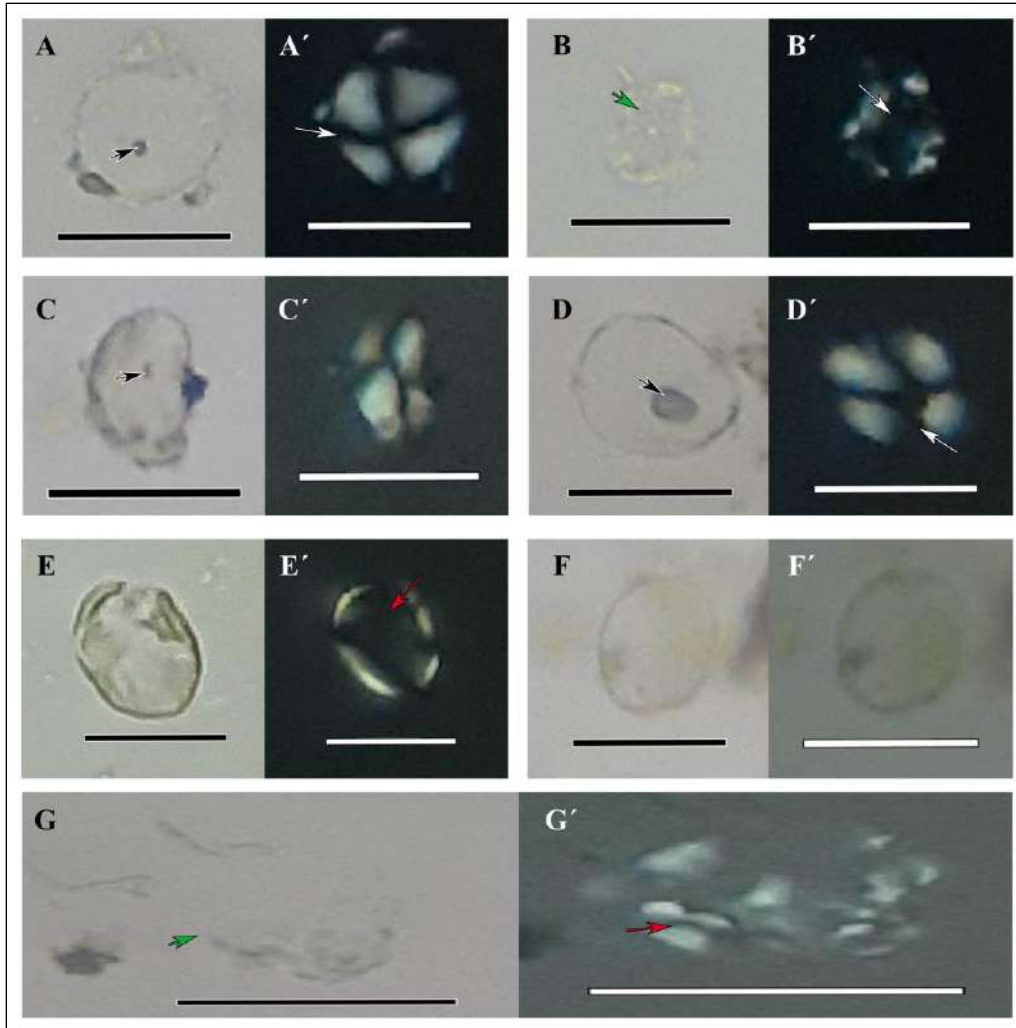


Figura 6.13. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Menuco del Salitral. Referencias: A-A' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; B-B' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; C-C' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; D-D' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; E-E' = grano de almidón indeterminados tipo 3; F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 4; G-G' = granos de almidón indeterminados tipo 5; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

6.3.3 Piedemonte de la meseta de Somuncurá

Recintos de Aguada

Se analizaron dieciséis (16) muestras provenientes de ocho (8) tiestos recuperados en superficie y en estratigrafía (**Tabla 6.1**) (Prates y Mange, 2016). El número de vasijas no pudo ser establecido ya que los tiestos analizados corresponden a fragmentos de cuerpo. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, mientras que las diatomeas sólo en dos (**Tabla 6.14**, **Figura 6.14A**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Cara interna									Cara externa								
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				D	Silicofitolitos			FV	Granos de almidón			D	
		Poaceae	N.I	Total		POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4		Total	Poaceae	N.I		Total	Hg	Indet tipo 3		Total
RA LIM C3	TA	7	3	10	0	0	1	0	0	1	0	4	0	4	4	0	0	0	0
RAR1C1 N2 C1	TA	16	0	16	1	0	0	0	1	1	0	18	3	21	7	0	1	1	0
RAR1C1 N4 C2	TA	72	1	73	1	0	0	0	0	0	2	29	6	35	6	0	3	3	1
RAR1C1 N4 C3	TA	42	5	47	1	0	0	1	0	1	0	33	3	36	1	0	0	0	0
RAR2C4 N1 C1	TA	28	0	28	1	0	0	0	0	0	0	48	5	53	4	0	0	0	0
RAR1C1 N2 C2	TA	47	7	54	1	0	0	1	0	1	0	40	2	42	4	1	1	2	0
RAEC N3 C1	TA	66	14	80	2	2	0	0	0	2	0	41	3	44	1	0	1	1	0
RAR1C1 N3 C1	TA	8	2	10	2	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0

Tabla 6.14. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Recintos de Aguada. Referencias: TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4 = Indeterminado tipo 2/3/4.

Se recuperó un total de 556 silicofitolitos, de los cuales el 89,9% ($n = 500$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.14**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 56$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-) (**Tabla 6.14**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 233$) (**Figura 6.14B**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 214$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados

(bilobate) ($n = 42$) y polilobados (polylobate) ($n = 8$) afines a la subfamilia Panicoideae, silla de montar (saddle) ($n = 1$) afines a la subfamilia Chloridoideae, y bilobado tipo Stipa (bilobate *Stipa*-type) ($n = 2$) afines a la tribu de Stipae. Se identificaron también 36 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron trece (13) granos de almidón correspondientes a cinco grupos morfológicos. Al primer grupo ($n = 1$) lo forma un grano asignable a *Hoffmannseggia glauca*, el cual presenta una morfología ovalada, cruz de extinción céntrica y 13 μm de largo (**Figura 6.14C-C'**). En el segundo grupo ($n = 3$) se encuentran granos ovalados y de longitudes entre 17 y 18 μm , los cuales fueron incluidos en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.14D-D'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los tres grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 2 ($n = 1$) (almidón esférico, de 13 μm , aislado) (**Figura 6.14E-E'**), 3 ($n = 7$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.14F-F'**) y 4 ($n = 1$) (almidón ovalado, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.14G-G'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (92,3%, $n = 12$), los cuales fueron observados en la mayoría de los grupos definidos, y principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados (53,8%, $n = 7$) (**Figura 6.14C-C', D-D', E-E', F-F'**). En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en la birrefringencia y en los hilum (proyecciones redondeadas), registradas cada una en el 46,1% de los casos ($n = 6$), y casi todos los grupos morfológicos definidos (**Figura 6.14E-E', F-F', G-G'**). La gelatinización de los granos (15,3%, $n = 2$) y la pérdida total de la birrefringencia (7,7%, $n = 1$) son los tipos de modificaciones menos frecuentes.

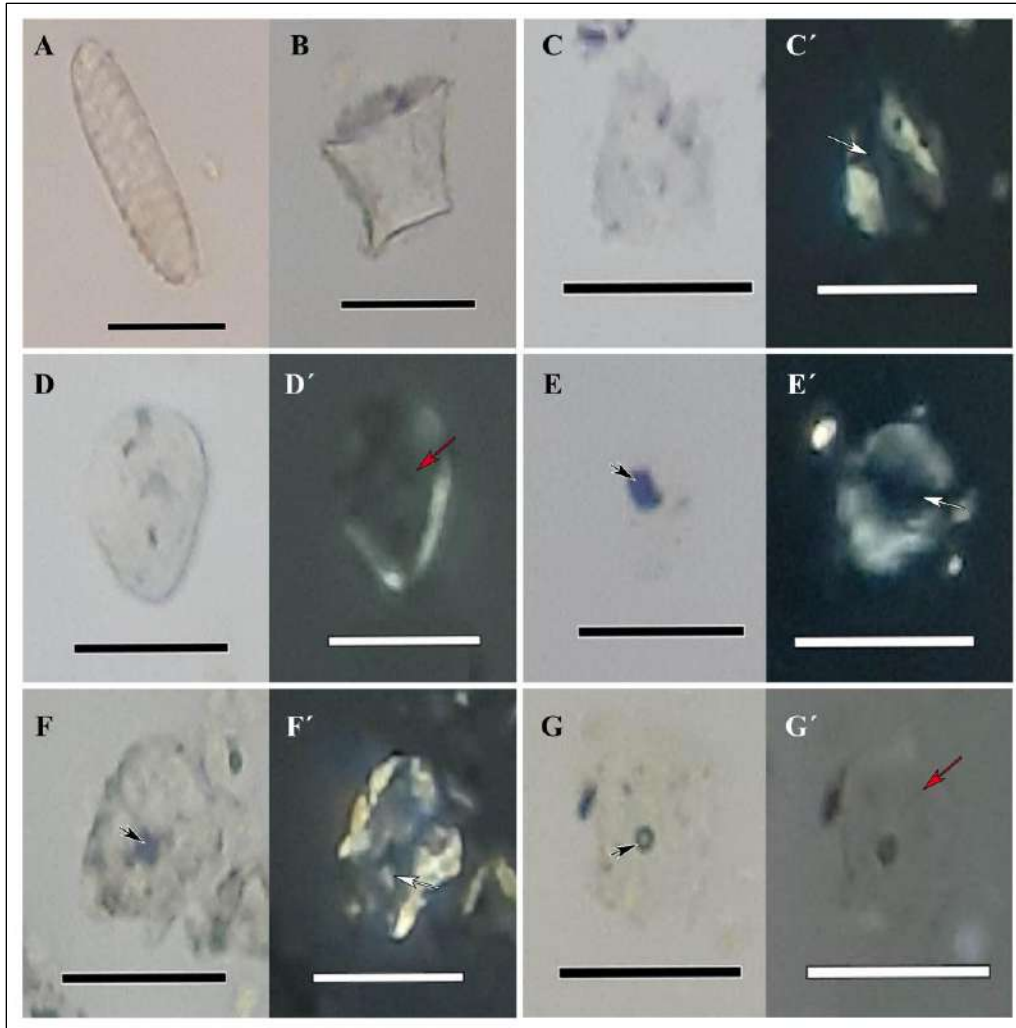


Figura 6.14. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Recintos de Aguada. Referencias: A = diatomea; B = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; C-C' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; D-D' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); E-E' = grano de almidón indeterminados tipo 2; F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 3; G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 4; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Tembrao

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos recuperados en superficie y en estratigrafía (**Tabla 6.1**) (Prates y Mange, 2016). El número de vasijas muestreadas fue de cinco. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, y diatomeas en sólo cinco (**Tabla 6.15**). No se encontraron espículas de espongiarios.

Se recuperó un total de 331 silicofitolitos, de los cuales el 87,6% ($n = 290$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae y el 3,02% ($n = 10$) a formas asociadas a dicotiledóneas arbóreas (**Tabla 6.15**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 31$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos (aguzados -acute bulbosus-) no identificables taxonómicamente (**Tabla 6.15**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 158$) (**Figura 6.15A**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 102$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 26$) y polilobados (polylobate) ($n = 4$) afines a la subfamilia Panicoideae y esféricos nodulares (spheroid ornate) ($n = 7$) y subesféricos lisos (sub-spheroid psilate) ($n = 3$) afines a dicotiledóneas arbóreas (Collura y Neumann, 2017). Se identificaron también 70 fibras vegetales (**Figura 6.15B**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron trece (13) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 3$) lo conforman granos afines a *Neltuma* spp., que muestran morfología facetada irregular y longitud de hasta 20 μm (**Figura 6.15C-C'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). Al segundo grupo lo componen conjuntos de almidones compuestos, donde cada grano tiene entre 3 y 5 μm de diámetro, los cuales fueron asignados a Amaranthaceae/Chenopodiaceae¹ (**Figura 6.15D-D'**) (Cortella y Pochettino, 1990, 1994; Korstanje y Babot, 2007). En el tercer grupo ($n = 1$) se incluye un grano ovalado de 30 μm de largo, similar a los de *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 6.15E-E'**). El grano de almidón del cuarto grupo ($n = 1$) es de tipo ovoide, con cruz de extinción céntrica y 18 μm de longitud, resultando afín a *Tropaeolum* spp. (**Figura 6.15F-F'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). Los tres grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura utilizada previamente, aquí se recuperaron las

¹ Se optó por la denominación Amaranthaceae/Chenopodiaceae ya que no existe un consenso sobre la agrupación o separación taxonómica de estas familias.

variantes: 1 ($n = 1$) (almidón esférico, de 8 μm) (**Figura 6.15G**), 3 ($n = 4$) (almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 6.15H-H'**) y 4 ($n = 1$) (almidón ovalado, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.15I**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son los daños en las cruces de extinción y las modificaciones en la birrefringencia, las cuales fueron observadas cada una en el 69,2% de los casos ($n = 9$), y en la mayoría de los grupos definidos (**Figura 6.15B-B', C-C', D-D', E-E', F-F', H-H'**). Dentro de estas alteraciones predominan los granos leve y moderado en disminución de la capacidad de refractar la luz de los granos, y la modificación de las cruces de extinción donde los brazos pierden definición y lucen desdibujados. En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) (**Figura 6.15E-E', G**) y la gelatinización de los granos, registradas cada una en el 23% de los casos ($n = 3$). La pérdida total de la birrefringencia (15,4%, $n = 2$) (**Figura 6.15G, I**) fue la modificación menos frecuente.

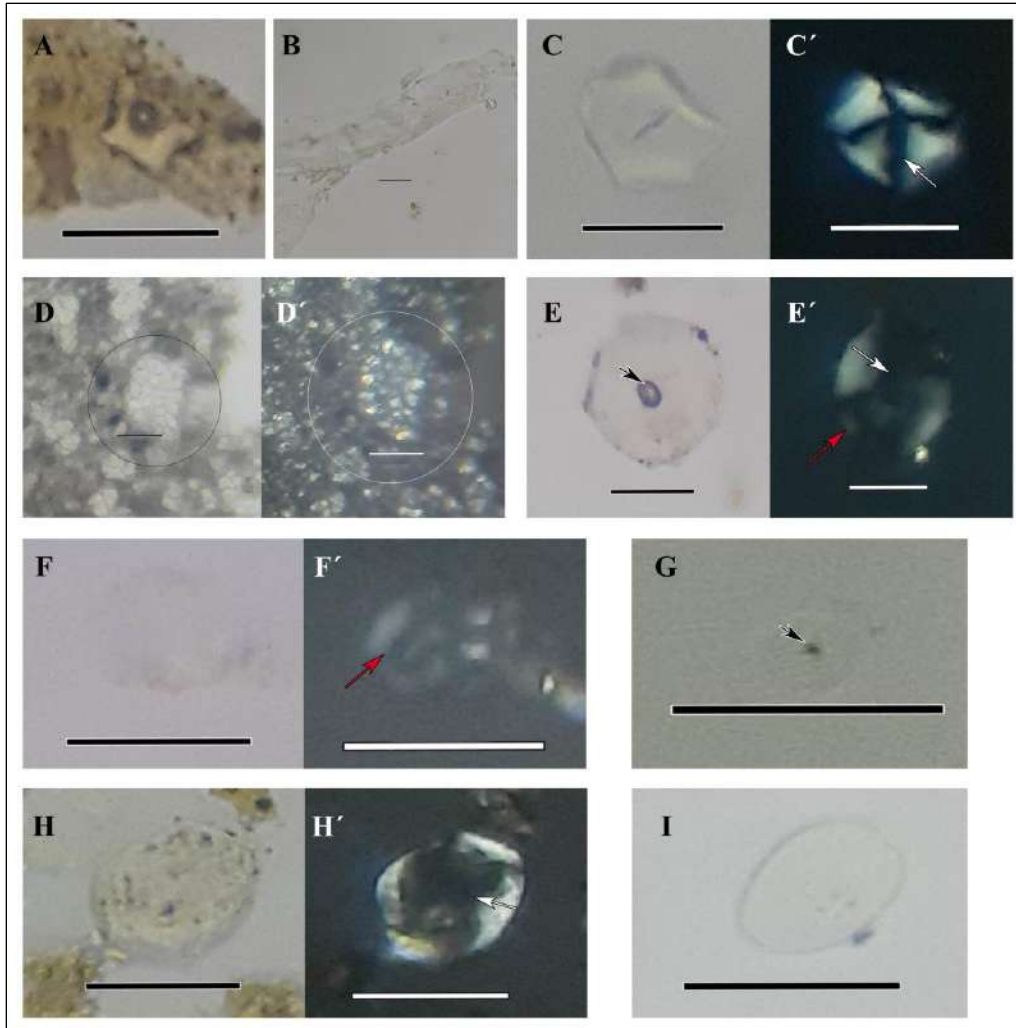


Figura 6.15. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Tembrao. Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = fibra vegetal; C-C' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; D-D' = granos de almidón afines a Amaranthaceae/Chenopodiaceae; E-E' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; F-F' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; G = grano de almidón indeterminado tipo 1; H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 3; G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 4; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

		Cara interna												Cara externa											
		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón						D	Silicofitolitos				FV	Granos de almidón				D		
		Poaceae	DA	N.I	Total		Ne	Am/Ch	Hg	Tr	Indet tipo 1	Indet tipo 3		Total	Poaceae	DA	N.I		Total	Ne	Am/Ch	Indet tipo 3		Indet tipo 4	Total
TEMB SUP C1	TA	6	1	8	14	16	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	4	5	1	0	0	0	0	0	2
TEMB SUP C2	TA	5	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0
TEMB SUP C3	TA	1	0	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
TEMB LN C1	TA	0	1	1	1	3	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
TEMB LN C2	CG1	7	0	0	7	3	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	1	4	2	0	0	0	0	0	0
TEMB LN C3	TA	6	0	0	6	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
TEMB LN C4	TA	25	1	4	29	4	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	12	1	0	0	0	0	0	0
TEMB LN C5	TA	41	0	1	42	1	0	0	0	0	0	1	1	0	21	2	6	27	0	0	0	0	0	0	0
TEMB LS C1	TA	5	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	1	11	0	0	0	0	0	0	0
TEMB LS C12	TA	34	0	2	36	5	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
TEMB LS C13	CG2	6	0	0	6	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5	0	0	5	2	1	0	0	0	1	0
TEMB LS C19	RC	7	0	2	9	1	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0
TEMB LS C22	CG3	14	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	1	1	27	3	0	0	0	0	0	0
TEMB LS C24	CG4	6	0	0	6	2	0	0	0	1	0	0	1	0	9	0	0	9	2	0	0	0	1	1	0
TEMB S1 N1 C1	TA	18	0	0	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	12	3	0	0	1	0	1	0

Tabla 6.15. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Tembrao. Referencias: CG1/2/3/4 = cuenco grande 1/2/3/4; RC = recipiente cerrado; TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Am/Ch = Amaranthaceae/Chenopodiaceae; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; Tr = *Tropaeolum* spp.; Indet tipo 1/3/4 = Indeterminado tipo 1/3/4; DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas.

Chipauquil

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de quince (15) tiestos recuperados en superficie (**Tabla 6.1**) (Prates y Mange, 2016). El número de vasijas muestreadas no pudo ser establecido ya que los tiestos analizados corresponden a fragmentos de cuerpo. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas (**Tabla 6.16**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Cara interna									Cara externa						
		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón					Silicofitolitos			FV	Granos de almidón		
		Poaceae	N.I	Total		Ne	POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4	Total	Poaceae	N.I		Total	Indet tipo 2	Total
Ch SUP C1	TA	5	0	5	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Ch SUP C2	TA	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0
Ch SUP C5	TA	2	1	3	3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
Ch SUP C7	TA	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ch SUP C8	TA	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
Ch SUP C9	TA	5	0	5	1	1	0	0	0	1	2	6	0	6	2	0	0
Ch SUP C10	TA	3	2	5	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
Ch SUP C13	TA	4	0	4	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	0	0
Ch SUP C18	TA	7	1	8	4	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
Ch SUP C20	TA	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4	0	4	3	0	0
Ch SUP C21	TA	6	2	8	1	0	0	0	0	0	0	4	0	4	6	0	0
Ch SUP C24	TA	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	0
Ch SUP C25	TA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	0
Ch SUP C27	TA	8	1	9	3	1	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0
Ch SUP C28	TA	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	0	0

Tabla 6.16. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Chipauquil. Referencias: TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4 = Indeterminado tipo 2/3/4.

Se recuperó un total de 91 silicofitolitos, de los cuales el 91,2% ($n = 83$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.16**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 8$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos (*e.g.* amorfos -amorphe-) no identificables taxonómicamente (**Tabla 6.16**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares

(prismatic rectangular) ($n = 45$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 33$) (**Figura 6.16A**) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 3$) afines a la subfamilia Panicoideae y silla de montar (saddle) ($n = 2$) afines a la subfamilia Chloridoideae. Se identificaron también 53 fibras vegetales (Musaubach, 2014). Por último, se observaron nueve (9) granos de almidón correspondientes a cinco grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 4$) lo forman granos afines a *Neltuma* spp. que muestran morfología facetada irregular, hilum filiforme o puntiforme y longitud de hasta 20 μm (**Figura 6.16B-B'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo ($n = 1$) se encuentra un grano ovalado de 27 μm de largo, el cual fue incluido en la categoría POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 6.16C-C'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los tres grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura utilizada previamente, aquí se recuperaron las variantes: 2 ($n = 2$) (almidones esféricos, de hasta 19 μm de longitud, aislados) (**Figura 6.16D-D'**), 3 ($n = 1$) (almidón ovalado, de 15 μm de longitud, aislado) (**Figura 6.16E-E'**) y 4 ($n = 1$) (almidón ovalado, con pérdida total de la birrefringencia) (**Figura 6.16F**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las alteraciones más frecuentes son los daños en las cruces de extinción y las modificaciones en la birrefringencia, observadas cada una en el 77,7% de los casos ($n = 7$), y en la mayoría de los grupos definidos (**Figura 6.16B-B'**, **C-C'**, **D-D'**, **E-E'**). Dentro de estas alteraciones predominan el grado moderado en disminución de la capacidad de refractar la luz de los granos y la modificación de las cruces de extinción donde los brazos pierden definición y lucen desdibujados. En segundo lugar, se encuentran las modificaciones en los hilum (proyecciones redondeadas) (**Figura 6.16B-B'**, **E-E'**) y la gelatinización de los granos, registradas cada una en el 33,3% de los casos ($n = 3$). La pérdida total de la birrefringencia (11,1%, $n = 1$) y las modificaciones del contorno (11,1%, $n = 1$) son las alteraciones menos frecuentes.

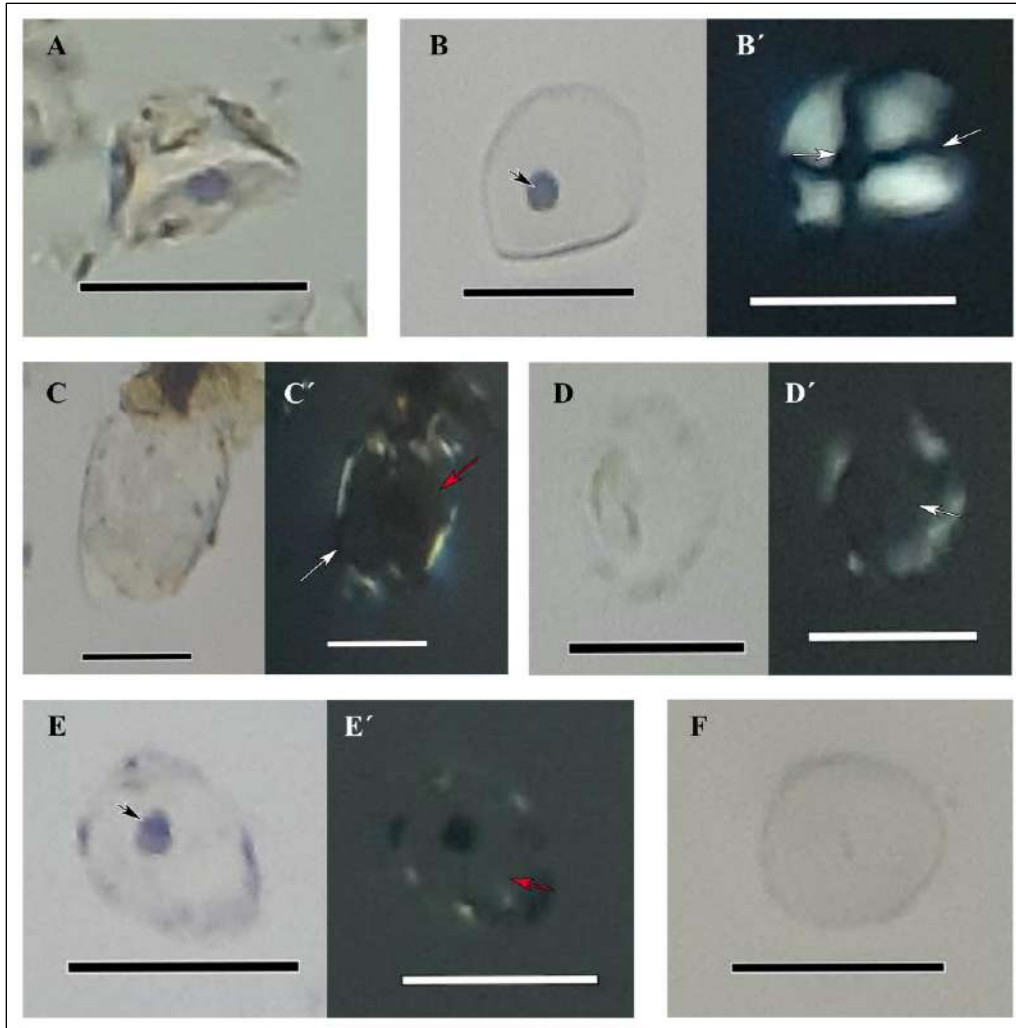


Figura 6.16. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Chipauquil. Referencias: A = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B-B' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; C-C' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); D-D' = grano de almidón indeterminado tipo 2; E-E' = grano de almidón indeterminado tipo 3; F = grano de almidón indeterminado tipo 4; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Laguna Carrilauquen

Se analizaron diez (10) muestras provenientes cinco (5) tiestos (**Tabla 6.1**). El número mínimo de vasijas muestreadas no pudo ser establecido ya que los tiestos analizados corresponden a fragmentos de cuerpo. En términos generales, se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas (**Tabla 6.17**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Cara interna					Cara externa							
		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón			Silicofitolitos				FV
		Poaceae	DA	N.I	Total		Ox	Indet tipo 4	Total	Poaceae	DA	N.I	Total	
LC G1 T1	TA	3	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	1	2
LC G2 T2	TA	1	0	0	1	4	0	0	0	2	0	0	2	1
LC G3 T2	TA	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LC G3 T4	TA	2	2	2	4	2	1	1	2	4	1	1	5	4
LC G4 T1	TA	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabla 6.17. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales obtenidos de las muestras cerámicas del sitio Laguna Carrilauquen. Referencias: TA = tiesto aislado; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ox = *Oxalis* spp.; Indet tipo 4 = Indeterminado tipo 4; DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas.

Se recuperó un total de 17 silicofitolitos, de los cuales el 76,5% ($n = 13$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles Poaceae (**Tabla 6.17**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 4$) refiere a silicofitolitos esféricos lisos y scrobiculados (spheroid psilate/ornate) asignables a dicotiledóneas arbóreas (**Tabla 6.17, Figura 6.17A**) (Piperno, 2006; Collura y Neumann, 2017). Entre los principales morfotipos diagnósticos de Poaceae se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 8$) (**Figura 6.17B**) y prismáticos rectangulares (rectangle) ($n = 4$) afines a la subfamilia Pooideae y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 6.17C**). Se identificaron también 20 fibras vegetales mayormente aisladas (**Figura 6.17D-E**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron dos (2) granos de almidón correspondientes cada uno a un grupo morfológico. En el primer grupo se incluye un almidón ovalado, con cruz marcadamente excéntrica y de 70 μm de longitud, el cual fue asignado a *Oxalis* sp. (**Figura 6.17F-F'**) (Cortella y Pochettino, 1995; Korstanje y Babot, 2007). Al segundo grupo lo forma un almidón indeterminado de la variante 4

anteriormente descrita (**Figura 6.17G**). Ambos granos presentan alteraciones producto del procesamiento. En el caso del grano afín a *Oxalis* spp., se observó modificación en su hilum (proyección redondeada oscura) y daños en su cruz de extinción (brazos quebrados) (**Figura 6.17F-F'**). Mientras que el almidón indetermino presenta pérdida total de su birrefringencia (capacidad de refractar la luz) (**Figura 6.17G**).

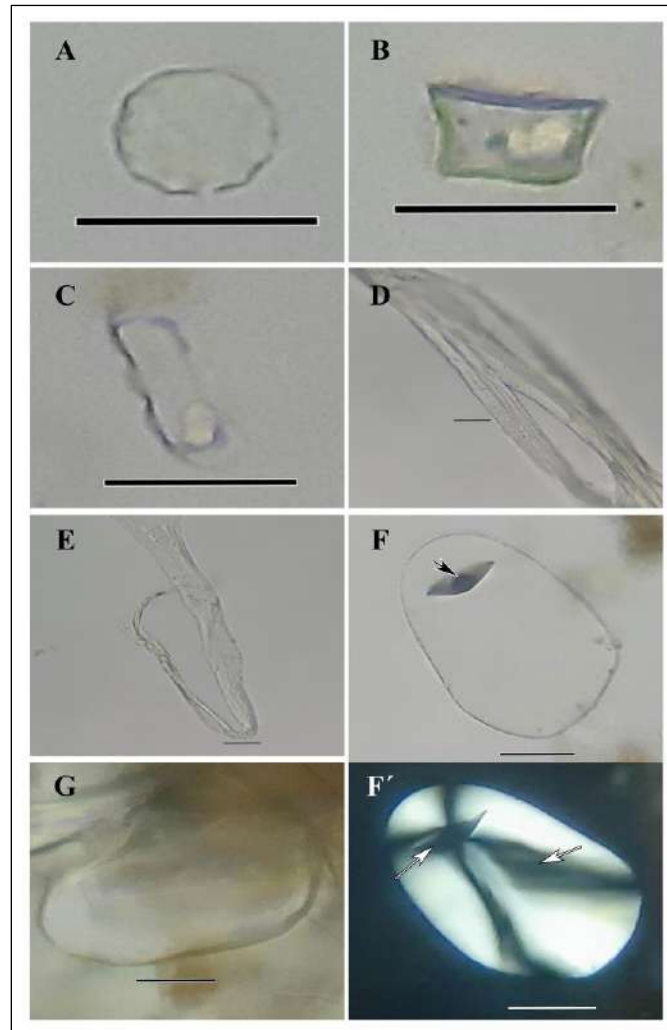


Figura 6.17. Microrrestos recuperados en muestras cerámicas del sitio Laguna Carrilauquen. Referencias: A = silicofitolito tipo esférico scrobiculado (spheroid ornate); B = silicofitolito tipo cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D-E = fibras vegetales; F-F' = grano de almidón afín a *Oxalis* spp.; G = grano de almidón indeterminado tipo 4; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción. Escala: 20 μ m.

6.4. DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis de este capítulo muestran la presencia de microrrestos de Angiospermas y Gimnospermas (silicofitolitos, granos de almidón, fibras vegetales) y de diatomeas. En la muestra total, el 99,41% ($n = 4374$) corresponde a microrrestos de Angiospermas y Gimnospermas (65,48% a silicofitolitos $-n = 2881-$, 23,43% a fibras vegetales y elemento de vaso $-n = 1031-$, y 10,5% a granos de almidón $-n = 462-$) y el 0,59% restante ($n = 26$) por frústulos de diatomeas. Existen especies de agua dulce y salada de estos organismos (*e.g.* Frenguelli, 1938; Escandell *et al.*, 2009; Caballero *et al.*, 2015) y los especímenes aquí recuperados podrían provenir de las principales fuentes de agua del área, como el río Negro y arroyos del piedemonte de la meseta de Somuncurá (Vilches *et al.*, 2021).

6.4.1 Diversidad de plantas en la cerámica arqueológica

Se identificó un total de once (11) taxa vegetales silvestres, de los cuales siete ($n = 7$) fueron recuperados también en tártaro dental (**Tabla 6.18**). El 89,44% ($n = 3912$) de los microrrestos corresponde a silicofitolitos, fibras y elemento de vaso afines a gramíneas (Poaceae) recuperados en todos los sitios analizados (**Tabla 6.18**). Dentro de esta familia se distinguieron tres subfamilias (Pooideae, Panicoideae, Chloridoideae) y una tribu (Stipeae). Al igual que en el tártaro dental humano (**Capítulo 5**), las subfamilias Pooideae y Panicoideae son las más representadas. Además, se recuperaron micropartículas silíceas asociadas a la madera de dicotiledóneas arbóreas ($n = 16$, 0,5% del total de silicofitolitos). En cuanto a los granos de almidón ($n = 462$), sólo el 35,3% ($n = 163$) fue determinado taxonómicamente. En un 6,13% de los casos ($n = 10$) presentan características morfológicas que permitieron reconocer dos géneros afines, pero los rasgos observables no fueron suficientes para distinguir uno en particular, por lo que se utilizó una categoría combinada (*Tropaeolum/Alstroemeria*). En otro 8,6% ($n = 14$) se empleó una categoría amplia (POAS *sensu* Ochoa y Ladio, 2011) porque no se pudo identificar a nivel de género o especie. Los granos de almidón más frecuentes son afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) ya que alcanzan el 31,9% ($n = 52$) del total y se hallaron en el 60% de los sitios y en los tres sectores (**Tabla 6.18**). El pehuén (*Araucaria araucana*) es el segundo taxón más representado a partir de almidones con el 28,83% del total de granos ($n = 47$) y fue identificado en sitios del valle del río

Negro y de bajos y planicies (**Tabla 6.18**). En tercer lugar, se encuentra el porotillo (*Hoffmannseggia glauca*) con el 11,66% del total de almidones ($n = 19$) y fue recuperado en ocho sitios de los tres sectores del área. Todas las identificaciones restantes (*Tropaeolum/Alstroemeria*, *Tropaeolum* spp., *Oxalis* spp., *Alstroemeria* spp., Amaranthaceae/Chenopodiaceae, POAS) representan menos del 10% cada una del total de granos de almidón recuperados.

	Sector	Sitio arqueológico	Microrresto diagnóstico
Poaceae	VRN, ByP, PMS	Todos	S y F en todos
<i>Neltuma</i> spp.	VRN, ByP, PMS	A1, LM, NM, NM3, PO, TP1, MS, Chi, TEMB	A
<i>Araucaria araucana</i>	VRN, ByP	A1, LM, NM, NM3, Co1, PO, TP2, MS	A
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	VRN, ByP, PMS	NM, NM3, EM, TP1, TP2, MS, RA, TEMB	A
<i>Tropaeolum</i> spp.	VRN, ByP, PMS	LM, NM, Co1, PO, TP2, TEMB	A
<i>Alstroemeria</i> spp.	VRN	LM, NM3	A
<i>Oxalis</i> spp.	VRN, ByP, PMS	LM, TP2, LC	A
Amaranthaceae /Chenopodiaceae	PMS	TEMB	A
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	VRN, ByP	A1, EM, TP2, MS	A
POAS	VRN, ByP, PMS	LM, NM3 Co1, PO, EM, TP1, TP2, RA, Chi	A
Dicotiledóneas arbóreas	VRN, PMS	LV5, TEMB, LC	S

Tabla 6.18. Síntesis de taxones vegetales identificados en las muestras de cerámica arqueológica en el área de estudio. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = Bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; PO = Pomona, EM = El Médano; TP1 = Trapalcó 1; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Salitral; RA = Recintos de Aguada; TEMB = Tembrao; Chi = Chipauquíl; LC = Laguna Carrilauquén.; S = silicofitolito; F = fibras vegetales; A = granos de almidón.

Cuando se consideran los resultados a nivel de órganos vegetales, se observa la presencia de hojas y tallos (Poaceae, Dicotiledóneas arbóreas), frutos y semillas (*Neltuma* spp., *Araucaria araucana* y Amaranthaceae/Chenopodiaceae) y órganos de almacenamiento subterráneo (*H. glauca*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., *Oxalis* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y POAS). La

categoría más representada es la de las partes aéreas de gramíneas, lo cual puede deberse al consumo de hojas y tallos con fines alimenticios, medicinales o a su introducción accidental en los recipientes cerámicos mientras eran procesadas otras plantas (Musaubach, 2014; Pérez *et al.*, 2015; Musaubach y Berón, 2016). No se descarta que los microrrestos de gramíneas y aquellos de dicotiledóneas arbóreas hayan ingresado a las vasijas como resultado de los procesos posdeposicionales debido a que son los mismos morfotipos presentes en el ambiente. Las especies con órganos de almacenamiento subterráneo (*H. glauca*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., *Oxalis* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y POAS) son el segundo grupo más representado ya que se registraron en catorce de los sitios analizados (**Tabla 6.18**). También son la categoría más diversa en cuanto al número de taxa ($n = 6$) y a la variedad de órganos de almacenamiento subterráneo representados (tubérculos -*Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria*, Ciampagna *et al.*, 2021-, raíz tuberosa -*H. glauca*, Ladio, 2006; Ochoa y Ladio, 2011- y rizomas -*Alstroemeria* spp., *Oxalis* spp., Ladio, 2006; Lozada, 2006; Ochoa *et al.*, 2010a, b-, y POAS). De acuerdo con trabajos ecológicos y etnobotánicos, la riqueza específica de este tipo de plantas en Patagonia responde a un patrón típico de ambientes áridos con estacionalidad marcada donde estas condiciones favorecen la existencia de especies adaptadas para el almacenamiento de nutrientes y agua (Noy-Meir, 1973; Vincent, 1985; Campbell, 1986; Steibel, 1997; Villagrán, 1998).

Las vainas de algarrobo (*Neltuma* spp.) y los piñones de pehuén (*Araucaria araucana*) son los siguientes órganos más consumidos. Se registraron en nueve y ocho sitios respectivamente (**Tabla 6.18**). Pero, a diferencia de los resultados de tártaro dental (**Capítulo 5**), la *Araucaria* no se encontró en piedemonte de Somuncurá. Por su parte, Amaranthaceae/Chenopodiaceae fue el único taxón que halló en un solo sitio (Tembrao). De esta manera, se observa que en los tres sectores se encontraron los tres tipos principales de órganos vegetales (hojas y tallos, frutos y semillas, y órganos de almacenamiento subterráneos). El sector con mayor número de taxa identificados (más diverso) es el valle del río Negro ($n = 9$), seguido por el sector de bajos y planicies ($n = 8$) y el de piedemonte de Somuncurá ($n = 7$) (**Figura 6.18**). Esto puede deberse en principio a la oferta diferencial de recursos entre el norte (valle del río Negro) y el sur (piedemonte de Somuncurá) del área de estudio (Prates y Mange, 2016; Mange *et al.*, 2018), aunque no se descarta que esta diferencia se deba al número de sitios y muestras analizadas en cada sector.

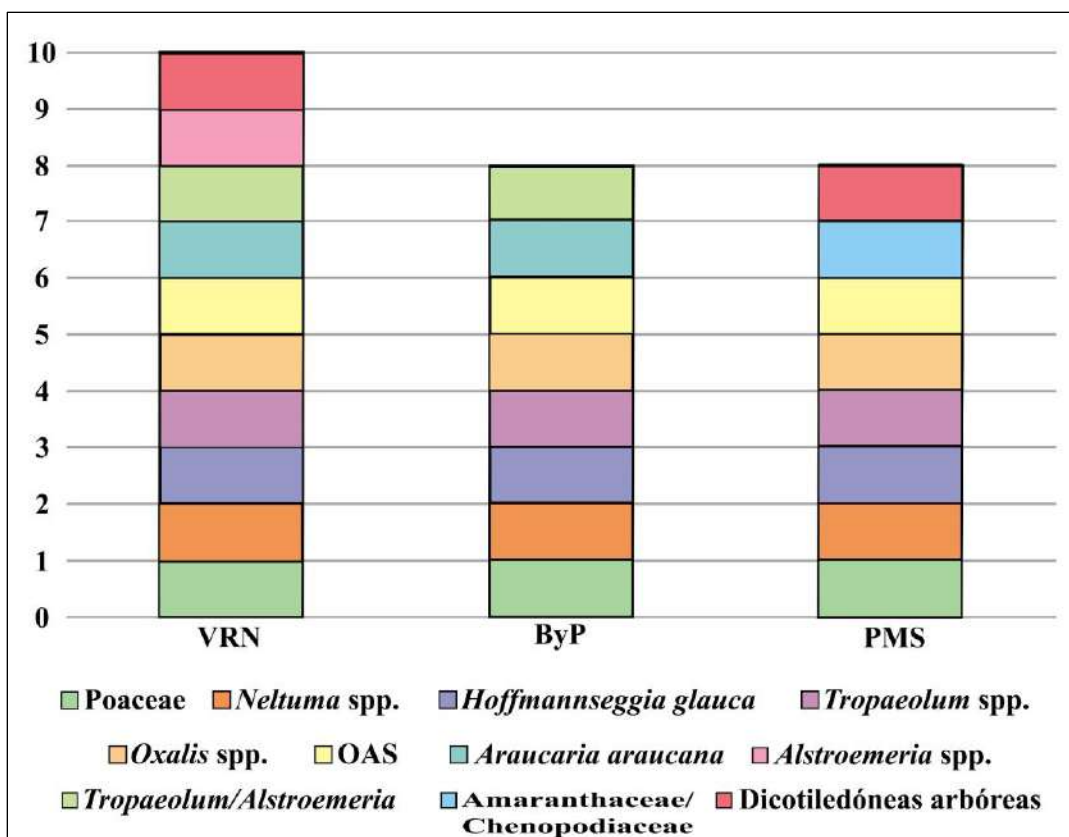


Figura 6.18. Diversidad de taxa vegetales recuperados por sector. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = Bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

6.4.2 Distribución-procedencia y modos de aprovisionamiento

De forma similar a lo planteado para el capítulo anterior, las áreas de distribución de los taxa identificados pueden clasificarse según su extensión en: muy amplia, amplia y acotada. Las especies de distribución muy amplia son aquellas que se encuentran dentro y fuera de la región patagónica, las de distribución amplia las que no superan los límites de Patagonia y las de distribución acotada las que solo aparecen en una zona restringida dentro de esta última región. Al igual que en el tártaro dental (**Capítulo 5**), las gramíneas, el algarrobo (*Neltuma* spp.) y el porotillo (*H. glauca*) son especies con distribuciones muy amplias y se encuentran dentro y fuera de Patagonia. En el área de estudio, el componente de poáceas es más importante hacia el sur, en los sectores de bajos y planicies y de piedemonte de Somuncurá (provincia fitogeográfica Patagónica) (Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018). El algarrobo (*Neltuma* spp.) es una especie típica de ambientes áridos y semiáridos de todo el continente (*e.g.* Burkart, 1976; Pasiecznik *et al.*, 2001;

Morello, 2002). En Argentina se encuentra desde el noroeste hasta la Patagonia austral (Burkart, 1976; Abraham *et al.*, 2000, 2020; Zuloaga *et al.*, 2008; Prates, 2008; Ciampagna, 2015; Mange, 2019; Capparelli, 2022). A *Hoffmannseggia glauca* (porotillo) es común encontrarla en suelos secos, arenosos, o salitrosos de Pampa-Patagonia, en las provincias fitogeográficas del Espinal, Monte y Patagónica (Zuloaga y Morrone, 1999; Simpson y Ulibarri, 2006; Zuloaga *et al.*, 2008; Prina *et al.*, 2015).

Otros taxones con amplia distribución en Argentina y Chile son *Tropaeolum* spp. y *Alstroemeria* spp. (Zuloaga y Morrone, 1999; Muñoz-Schick y Moreira-Muñoz, 2013; Ramírez Funes *et al.*, 2023). Ambos géneros son comunes en sectores costeros y cordilleranos de Patagonia (Sanso, 1996; Zuloaga y Morrone, 1999; Andersson y Andersson 2000; SIB 2002; Garralla y Bulacio 2011; Sanso *et al.*, 2014). De acuerdo con trabajos etnobotánicos, las especies más consumidas son *A. aurea*, *A. patagonica*, *A. presliana*, *A. pseudospathulata*, *T. incisum*, *T. patagonicum*, y *T. porifolium* (Martínez Crovetto, 1982; Ladio, 2001; Rapoport *et al.*, 2003, 2009; Ochoa y Ladio, 2011, 2015a). Algunas de estas (*A. aurea*, *A. patagonica*, y *T. porifolium*) tienen distribuciones acotadas y son endémicas de la región (Ladio, 2001; Bridgen *et al.*, 2002; Ochoa y Ladio, 2011, 2015a).

El género *Oxalis* incluye un conjunto de plantas herbáceas, anuales o perennes, con muy amplia distribución a lo largo de zonas templadas y cálidas de Centro y Sudamérica (Zuloaga y Morrone, 1999). En Patagonia recibe los nombres de “cuye”, “cuye colorado” o “cuye bueno”, y es comúnmente mencionado por fuentes etnohistóricas y poblaciones rurales actuales por su consumo alimenticio y medicinal (Martínez-Crovetto, 1980; Pérez de Micou, 1994; Ladio y Lozada, 2000, 2009; Ochoa *et al.*, 2010a; Ciampagna y Capparelli, 2012). Las principales especies de la región son *O. adenophylla*, *O. enneaphylla*, y *O. nahuelhuapensis* (Ladio, 2006; Ochoa *et al.*, 2010b; Ochoa y Ladio, 2014, 2015b). Las evidencias arqueológicas de consumo de *Oxalis* spp. para el sur de Argentina y Chile son escasas, y se limitan al sitio Baño Nuevo 1 (Región Aisén; Belmar, 2015, 2019), Alero Sendero de Interpretación (Chubut; Arrigoni, 2002) y Cueva Haichol (Neuquén; Ancibor, 1988–1990).

La familia Amaranthaceae está formada principalmente por hierbas y arbustos, anuales o perennes, con una muy amplia distribución en regiones tropicales y subtropicales del continente (Zuloaga y Morrone, 1999). En Pampa-Patagonia, algunos de los géneros presentes son

Altenanthera sp., *Amaranthus* sp., *Gomphrena* sp. y *Nitrophila* sp. (Pedersen, 1984; Troiani *et al.*, 1993; Zuloaga y Morrone, 1999; Ezcurra y Brion, 2005; Bayón *et al.*, 2022). Los hábitats principales de estas plantas son las praderas de altura de los sectores cordilleranos donde la vegetación arbórea está casi ausente (Troiani *et al.*, 1993; Ezcurra y Brion, 2005) y ambientes semidesérticos (Correa, 1984; Zuloaga y Morrone, 1999; SIB, 2002). Otros géneros cercanos taxonómicamente y con distribución en Patagonia son *Atriplex* sp., y *Disphania* sp. (Ferreya y Lorraine, 2012). Ambos pertenecen a la familia Chenopodiaceae y, al igual que Amaranthaceae, cuenta con registros etnohistóricos y etnobotánicos de su consumo alimenticio y medicinal (Casamiquela, 1999; Prates, 2009; Rapoport *et al.*, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012). Hasta el momento, sólo se cuenta con un trabajo que registra el consumo de estas plantas en tiempos prehispánicos para una zona cercana al área de estudio (Vargas Gariglio *et al.*, 2022).

El pehuén (*Araucaria araucana*) es típico de los Bosques Andino-Patagónicos (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999). Crece en terrenos rocosos, arenosos o volcánicos de sectores restringidos del centro-sur de Chile y de las provincias de Neuquén y Río Negro y, en menor grado, en la cordillera de la Costa chilena (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018; Cordero *et al.*, 2022). Como se mencionó en el capítulo anterior, las evidencias arqueológicas sobre el uso del pehuén en tiempos prehispánicos se reducen a unos pocos trabajos tanto para Chile como para Argentina (Fernández, 1988-1990b; Cáceres *et al.*, 2005; Toro, 2010; Pérez *et al.*, 2013, 2016; Vargas Gariglio *et al.*, 2022; Saghessi *et al.*, 2024).

Las distribuciones descriptas permiten considerar a los taxa identificados como recursos locales o no locales según se hallen, o no, al interior del área de estudio. De esta forma, se observan tendencias similares a las desarrolladas en el capítulo anterior donde las gramíneas y el algarrobo son recursos locales e inmediatamente disponibles para los tres sectores (**Figura 6.19A-B**) (Meltzer, 1989). Para *Neltuma*, en el valle del río Negro se encuentran variedades arbustivas y arbóreas y hacia el sur sólo se desarrollan las formas arbustivas (Villagra *et al.*, 2004; Zuloaga *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El porotillo (*H. glauca*), *Oxalis* spp. y el POAS también son recursos locales y se recuperaron en los tres sectores (**Figura 6.19C-D**). Por lo que se esperaría que, en tiempos prehispánicos, se hayan encontrado en cercanías de los campamentos residenciales en áreas con suelos áridos (*e.g.* terrazas intermedias y altas para el valle del río Negro -Prates, 2008; Mange, 2019-). El resto de los taxa (*Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp.,

Tropaeolum/Alstroemeria, *Amaranthaceae/Chenopodiaceae* y *Araucaria araucana*) son recursos no locales. En los casos de *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp. y *Tropaeolum/Alstroemeria*, recuperados en los tres sectores, es probable que estos tubérculos y rizomas provengan de la costa (**Figura 6.19E**). Esto se encontraría sustentado por los circuitos de movilidad establecidos a través de análisis isotópicos que mencionan el tránsito por la costa atlántica como vía para conectar el valle del río Negro y la meseta de Somuncurá (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023). *Amaranthaceae/Chenopodiaceae* y *Araucaria araucana* son recursos que se encuentran como mínimo a 400 km de los sitios donde fueron hallados (**Figura 6.19F-G**) (Troiani *et al.*, 1993; Ezcurra y Brion, 2005). Aunque no se descarta que *Amaranthaceae/Chenopodiaceae* pueda obtenerse en zonas elevadas del piedemonte de Somuncurá donde la vegetación es escasa.

A nivel del sector, se distinguen diferencias en cuanto al porcentaje de cada recurso consumido. En el valle del río Negro, de los nueve taxa identificados, el 44,4% ($n = 4$) son recursos no locales. Para el sector de bajos y planicies, el 37,5% ($n = 3$) son plantas no locales y, para el piedemonte de Somuncurá, es el 28,6% ($n = 2$). Al igual que para el capítulo anterior, los modos de aprovisionamiento habrían sido la recolección y el intercambio. El primero habría servido para los recursos locales y para aquellos de áreas cercanas (costa) (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023; Saghessi *et al.*, 2023), y el segundo podría explicar la presencia de los recursos vegetales alóctonos (*Amaranthaceae/Chenopodiaceae* y *Araucaria araucana*) (e.g. Barberena *et al.*, 2017; Berón *et al.*, 2017; Saghessi *et al.*, 2023).

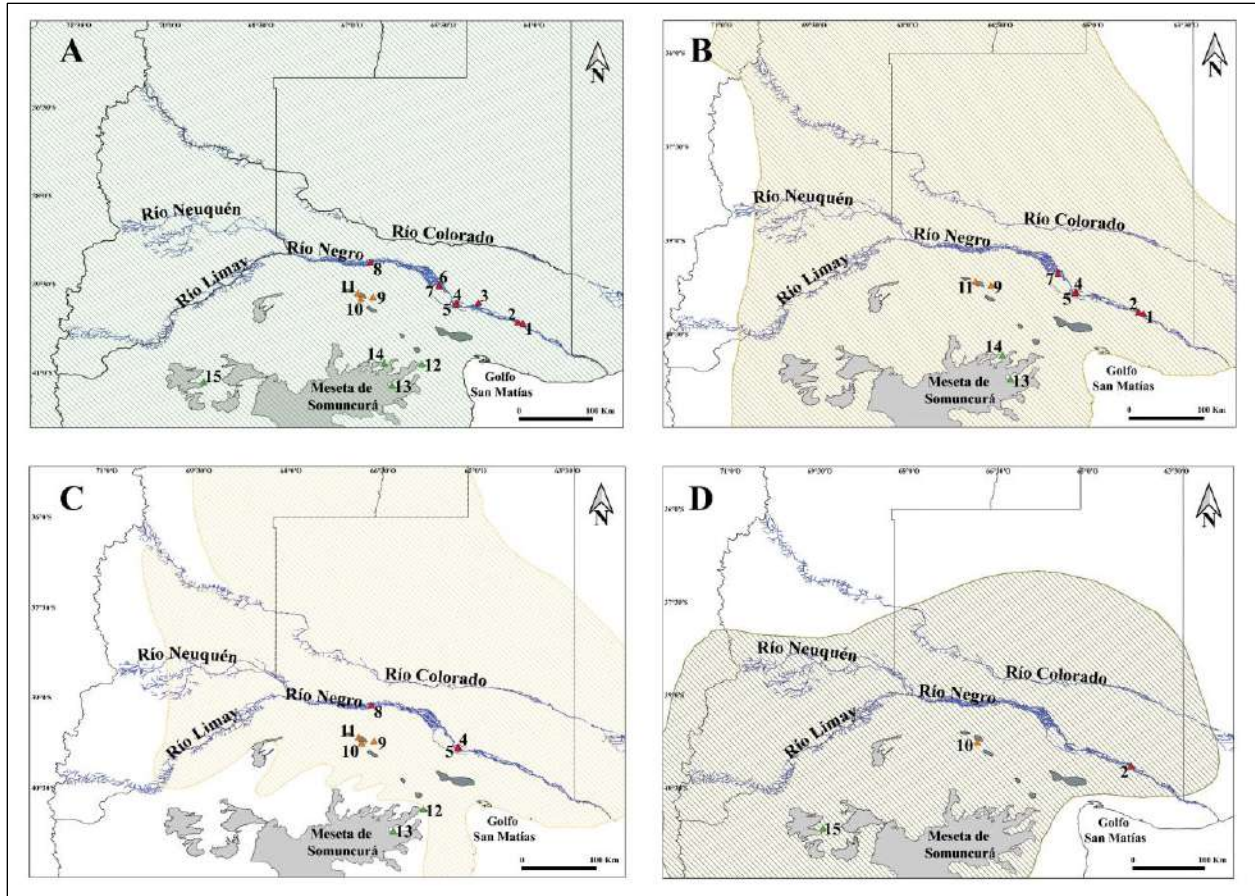


Figura 6.19 parte 1. Áreas de distribución-procedencia de taxa vegetales identificados en las muestras de cerámica arqueológica. Referencias: A = área de distribución de Poaceae (basada en Cabrera, 1971, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018); B = área de distribución de *Neltuma* spp. (basada en Burkart, 1976; Pasiecznik *et al.*, 2001; Morello, 2002; Zuloaga *et al.*, 2008; Abraham *et al.*, 2020; Capparelli, 2022); C = área de distribución de *Hoffmannseggia glauca* (basada en Zuloaga y Morrone, 1999; Simpson y Ulibarri, 2006; Zuloaga *et al.*, 2008; Prina *et al.*, 2015); D = área de distribución de *Oxalis* spp. (basada en Zuloaga y Morrone, 1999; SIB, 2002; Ladio, 2006; Ochoa *et al.*, 2010b; Ochoa y Ladio, 2014; Prina *et al.*, 2015). Sitios arqueológicos analizados: 1- Angostura 1; 2- Loma de los Muertos; 3- La Victoria 5; 4- Negro Muerto; 5- Negro Muerto 3; 6- Colforta 1; 7- Pomona, 8- El Médano; 9- Trapalcó 1; 10- Trapalcó 2; 11- Menuco del Salitral; 12- Recintos de Aguada; 13- Tembrao; 14- Chipauquil; 15- Laguna Carrilaufquen.

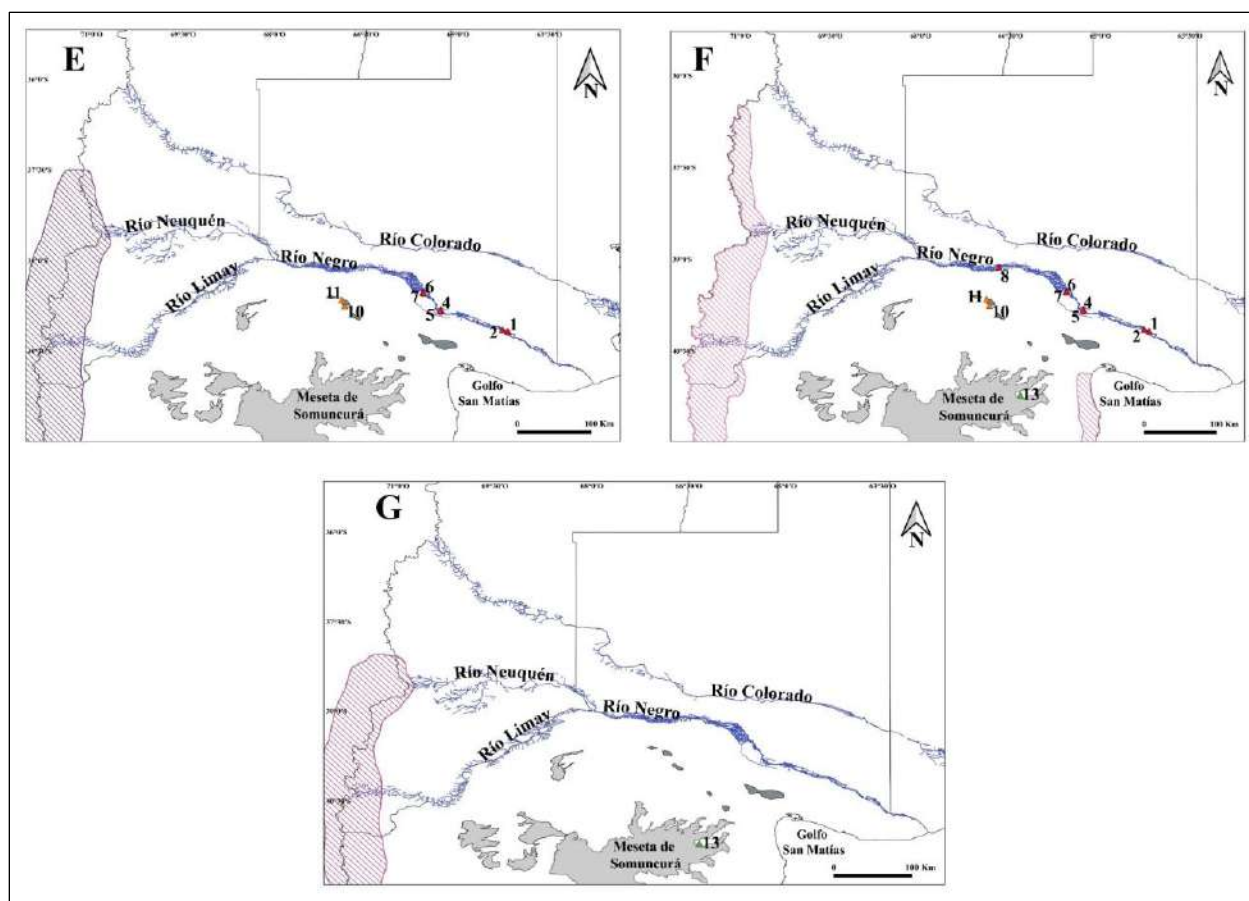


Figura 6.19 parte 2. Áreas de distribución-procedencia de taxa vegetales identificados en las muestras de cerámica arqueológica. Referencias: E = área de distribución de *Araucaria araucana* (basada en Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018); F = área de distribución de *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* (basada en Rapoport *et al.*, 1999; Zuloaga y Morrone, 1999; Bulacio *et al.*, 2017; Ciampagna *et al.*, 2021); G = áreas de distribución de Amaranthaceae/Chenopodiaceae (basada en Pedersen, 1984; Troiani *et al.*, 1993; Zuloaga y Morrone, 1999; Ezcurra y Brion, 2005; Bayón *et al.*, 2022). Sitios arqueológicos analizados: 1- Angostura 1; 2- Loma de los Muertos; 4- Negro Muerto; 5- Negro Muerto 3; 6- Colforta 1; 7- Pomona, 8- El Médano; 10- Trapalcó 2; 11- Menuco del Salitral; 13- Tembrao.

6.4.3 Prácticas de procesamiento y consumo

Los resultados de este capítulo muestran la existencia de distintos tipos de procesamiento de plantas. Estas diferencias se vieron reflejadas principalmente en las alteraciones de los granos de almidón. En su mayoría presentan algún tipo de daño (96,75% del total de almidones recuperados, $n = 447$). Dentro de los identificados taxonómicamente ($n = 163$), el porcentaje es del 99,4% ($n = 162$). El tipo de alteración más frecuente es la disminución de la birrefringencia (85,2% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 138$). La mayoría de los

casos presenta un grado leve ($n = 70$), seguido por el grado moderado ($n = 55$) y el severo ($n = 13$). Los cambios en la capacidad de refractar la luz de los granos de almidón pueden variar según la especie y ser el resultado de distintas prácticas de procesamiento (Radley, 1943; Korstanje y Babot, 2007). Los estadios leve-moderado son ocasionados por la exposición al calor de los granos (tostado) y/o la molienda, mientras que los grados más severos por la cocción mediada por agua (hervido) o la fermentación (Babot, 2006; Henry *et al.*, 2009). La segunda alteración más relevada es la modificación en la cruz de extinción, principalmente por el registro de brazos desdibujados y/o quebrados (61% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 99$). Estos daños también son causados por distintos procesamientos, pero el principal es la molienda ya que la fuerza empleada para machacar o moler una planta genera fracturas y desgarros en los microrrestos (Babot, 2007; Korstanje y Babot, 2007). La modificación del hilum es el tercer tipo de alteración más observado (29%, $n = 47$). Estas modificaciones se identifican como proyecciones redondeadas y pronunciadas que lucen oscuras tanto a luz normal como polarizada y se asocian principalmente al tostado (exposición indirecta al calor) (Babot, 2007; Musaubach, 2014). En cuarto lugar, se encuentran los daños en las superficies (*e.g.* punteadura, canales) y en los contornos (*e.g.* concavidades, aperturas, depresiones) registrados en el 26% cada una de estas alteraciones ($n = 42$). Como se mencionó en el capítulo anterior, la fermentación es la práctica que más produce estas modificaciones debido a la acción enzimática que degrada la estructura química de los almidones (Henry *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2016, 2017). Las alteraciones menos frecuentes son la reabsorción de la porción central de los granos (14,2%, $n = 23$), la gelatinización/hinchazón (13%, $n = 21$) y la pérdida total de la birrefringencia (1,85%, $n = 3$).

A nivel de los taxa identificados se distinguen algunas tendencias (**Tabla 6.19**). En primer lugar, y al igual que en el tártaro dental (**Capítulo 5**), el algarrobo (*Neltuma* spp.) muestra evidencias de tostado y molienda en la mayoría de los sitios analizados. Esto es compatible con los registros etnohistóricos y arqueológicos de su procesamiento en Patagonia (*e.g.* Claraz, 1988[1865-66]; Musters, 1997[1869-1970]; Ciampagna y Capparelli, 2012; Capparelli y Prates, 2015). En segundo lugar, todas las especies con órganos de almacenamiento subterráneo (*H. glauca*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., *Oxalis* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y POAS) presentan alteraciones producto de la exposición al calor, tanto en forma de tostado (indirecta) como de hervido (directa, mediada por agua). En tercer lugar, y en relación con el punto anterior, *Tropaeolum* spp. es el único dentro de los POAS en el que distinguen evidencias de fermentación

(e.g. punteaduras en la superficie y concavidades en el contorno), además de rasgos de exposición al calor (tostado y hervido). En cuarto lugar, en *Araucaria araucana* los daños por fermentación son claros y se encuentran en la mayoría de los casos recuperados. Además, y a diferencia de lo registrado para el tártaro dental (**Capítulo 5**), el pehuén presenta evidencia de molienda. Por último, se observó un elevado porcentaje de granos indeterminados con alteraciones producto de un posible procesamiento. Por lo que, al igual que en el capítulo anterior, podría pensarse que dichas prácticas están afectando negativamente a la identificación taxonómica.

En cuanto a las preparaciones resultantes de estos procesamientos, se observa algunas similitudes a nivel regional. En los tres sectores, el algarrobo habría sido recolectado en las cercanías de los sitios para ser tostado y molido a fin de obtener harina (Capparelli y Prates, 2010, 2015). Este producto intermedio se habría usado para la elaboración, por ejemplo, de algún pan similar al *patay* (Prates, 2009 y referencias allí citadas; Musaubach y Plós, 2010; Ciampagna y Capparelli, 2012; Ciampagna, 2015). No se descarta que el algarrobo haya sido utilizado para la fabricación de bebidas similares a la *añapa* (Capparelli, 2007; Capparelli y Lema, 2011). Las especies con OAS (*H. glauca*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., *Oxalis* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y POAS) también se habrían recolectado cerca de los sitios y en zonas aledañas (e.g. costa). Al igual que lo planteado para el capítulo anterior, las evidencias de tostado y hervido presentadas por estos taxa permite pensarlos como ingredientes principales de comidas guisadas (Musters, 1997[1869-1970]; Ancibor y Pérez de Micou, 2002; Musaubach y Berón, 2016; Ciampagna *et al.*, 2021). El hallazgo de granos de almidón afines a *Araucaria araucana* molidos y fermentados permite considerar no sólo que se habría usado para elaboración de una bebida similar al actual *muday* (Montes, 2000; Musaubach *et al.*, 2018; Cortés *et al.*, 2019), sino también que, en dicho proceso, se habría requerido un producto intermedio, como la harina. Con la información aquí presentada no es posible determinar si el pehuén ingresó al área desde sectores cordilleranos en forma de harina o si los piñones se molieron *in situ*. Finalmente, el registro de fermentación en *Tropaeolum* spp. es el primero para el área y podría implicar su uso para la fabricación de bebidas, tal como se ha planteado para otros tubérculos (e.g. Liu *et al.*, 2018).

	N	Alt	Hilum	Birrefringencia				Perd	Cruz de extinción			Superficie		Contorno			RB	Gelat
				Disminución			BD		BQ	BR	P	C	CON	AP	D			
				L	M	S												
<i>Neltuma</i> sp.	52	52 (100%)	27 (52%)	27 (52%)	18 (35%)	1 (2%)	0	40 (77%)	16 (31%)	3 (6%)	0	0	0	0	0	0	1 (2%)	
<i>Araucaria araucana</i>	47	47 (100%)	7 (15%)	20 (43%)	15 (32%)	2 (4%)	0	43 (91%)	3 (6%)	3 (6%)	40 (85%)	11 (23%)	38 (81%)	10 (21%)	4 (8%)	21 (45%)	0	
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	19	19 (100%)	7 (37%)	11 (58%)	7 (37%)	1 (5%)	0	8 (42%)	2 (11%)	1 (5%)	0	0	0	0	0	0	1 (5%)	
<i>Tropaeolum</i> spp.	14	13 (93%)	1 (8%)	4 (31%)	4 (31%)	1 (8%)	0	9 (69%)	1 (8%)	2 (15%)	2 (15%)	2 (15%)	1 (8%)	0	0	1 (8%)	2 (15%)	
<i>Alstroemeria</i> spp.	2	2 (100%)	1 (50%)	0	2 (100%)	0	0	2 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Oxalis</i> spp.	3	3 (100%)	1 (33%)	0	2 (66%)	0	0	0	1 (33%)	1 (33%)	0	0	0	0	0	0	0	
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	2	2 (100%)	0	2 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (50%)	
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	10	10 (100%)	1 (10%)	2 (20%)	3 (30%)	2 (20%)	3 (30%)	3 (30%)	0	0	0	1 (10%)	0	2 (20%)	0	1 (10%)	8 (80%)	
POAS	14	14 (100%)	2 (14%)	4 (28%)	4 (28%)	6 (43%)	0	10 (71%)	1 (7%)	1 (7%)	0	0	0	1 (7%)	1 (7%)	0	7 (50%)	
Indeterminado	299	285 (95%)	29 (10%)	108 (38%)	38 (13%)	24 (8%)	19 (7%)	147 (52%)	18 (6%)	62 (22%)	58 (20%)	27 (9%)	72 (25%)	54 (19%)	35 (12%)	24 (8%)	21 (7%)	
TOTAL	462	447	76 (17%)	178 (40%)	93 (21%)	37 (8%)	22 (5%)	262 (59%)	42 (9%)	73 (16%)	100 (22%)	41 (9%)	111 (25%)	67 (15%)	40 (9%)	47 (10%)	41 (9%)	

Tabla 6.19. Frecuencia de alteraciones en granos de almidón. Referencias: Alt = alteración; L = leve; M = moderado; S = severo; Perd = pérdida; BD = brazos desdibujados; BQ = brazos quebrados; BR = brazos ramificados; P = puntadura; C = canal; CON = concavidad; AP = apertura; D = depresión; RB = reabsorción de la porción central del grano; Gelat = gelatinización/hinchazón.

6.4.4 Uso de las vasijas: procesamiento, cocción y servido

Cuando se consideran los resultados obtenidos en relación con los recipientes cerámicos, se observan que, de las 45 vasijas muestreadas, el 89% ($n = 40$) presenta granos de almidón con evidencia de procesamiento. Dentro de este conjunto se diferencian tres tamaños (grande, mediano y pequeño) de vasijas de formas abiertas (tipo cuenco) y dos ejemplares de forma restringida (*sensu* Shepard, 1985 [1956]). En términos generales, se distinguió la reutilización de algunos recipientes y el uso exclusivo de otros. En cuanto a los cuencos grandes ($n = 15$), el 80% presenta evidencias compatibles con el uso exclusivo (**Figura 6.20A**). Sólo se registraron tres casos de reutilización en los que se recuperaron granos de almidón afines a frutos y semillas y a órganos de almacenamiento subterráneo (**Figura 6.20B**). Un ejemplo claro es el caso del conjunto 2 (cuenco parcialmente reconstruido) del sitio Loma de los Muertos (valle del río Negro), donde se hallaron almidones con alteraciones producto del tostado (*Neltuma* spp.), de la fermentación (*Araucaria araucana*) y del hervido (*Tropaeolum* spp. y POAS) (**Figura 6.20B I**). De acuerdo con los análisis de ácidos grasos, este recipiente también habría contenido restos animales (Di Prado, 2015, 2016), lo que permite pensar que habría funcionado como una olla que fue utilizada para la elaboración de distintos tipos de alimentos (comidas y bebidas). Esto contrasta con lo observado para otros cuencos grandes del mismo sitio y de otros sitios de los tres sectores, en los que se observa un uso exclusivo de las piezas. El registro de un solo tipo de almidón podría indicar que dichos recipientes habrían tenido una sola función, como la fabricación o almacenamiento de bebidas (**Figura 6.20C II-III**), tal como sucede en el noroeste argentino donde se guarda la *añapa* (bebida no fermentada de algarrobo) en ollas envueltas con un paño húmedo para mantenerla fresca (Capparelli y Lema, 2011). Por último, en dos vasijas se recuperaron microrrestos de dos taxa del mismo tipo de órgano vegetal (frutos y semillas: *Neltuma* spp., y *Araucaria araucana*; órgano de almacenamiento subterráneo: *Hoffmannseggia glauca* y POAS) (**Figura 6.20C**). Estos hallazgos podrían indicar el empleo de ambos como ingredientes en una misma preparación, aunque no se descarta que correspondan a diferentes momentos de uso.

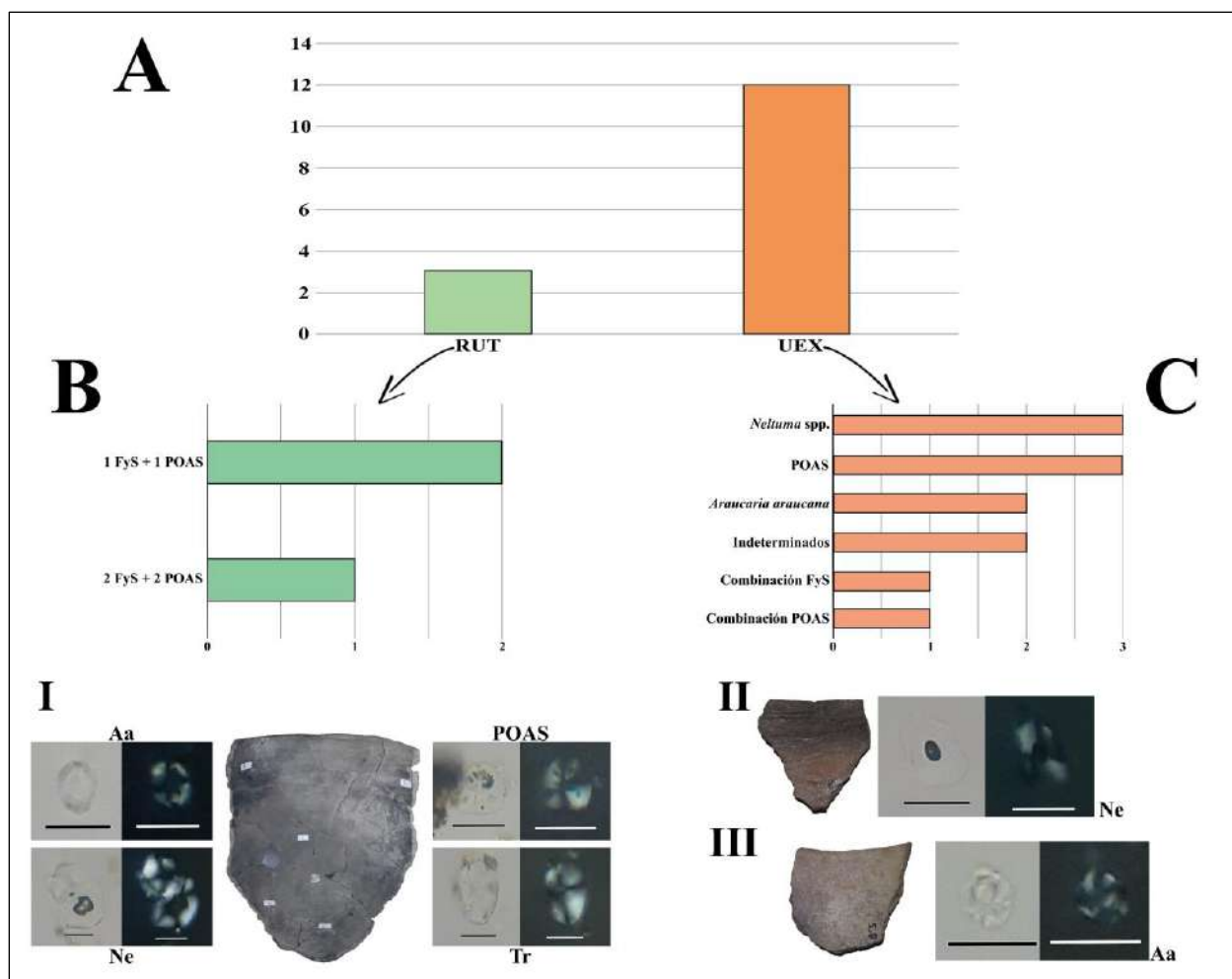


Figura 6.20. Uso de cuencos grandes. Referencias: A = frecuencia general; B = frecuencias de reutilización; C = frecuencias de uso exclusivo; I = cuenco grande reutilizado; II y III = cuencos grandes con uso exclusivo; RUT = reutilización; UEX = uso exclusivo; FyS = frutos y semillas; POAS = plantas con órganos de almacenamiento subterráneo: Aa = *Araucaria araucana*; Ne = *Neltuma* spp; Tr = *Tropaeolum* spp. Escala: 20 μ m.

Los cuencos medianos ($n = 16$) muestran una tendencia similar a la anterior. El 69% de los casos muestra un uso exclusivo (**Figura 6.21A**). En los casos de reutilización (31%, $n = 5$), se observan nuevamente almidones con daños por distintos procesamientos (tostado, molienda, fermentación y hervido), lo que indicaría el uso de estos recipientes en varios eventos (**Figura 6.21B**). Probablemente se utilizaron para la preparación de comidas guisadas con órganos de almacenamiento subterráneo (e.g. *Tropaeolum/Alstroemeria*) como uno de sus ingredientes (Musaubach y Berón, 2016; Ciampagna *et al.*, 2021) y de bebidas fermentadas a base de *Araucaria* (e.g. *muday* -Musaubach *et al.*, 2018-) y no fermentadas de algarrobo (e.g. *añapa* -Capparelli, 2007; Capparelli y Lema, 2011; Pochettino, 2015; Capparelli, 2022-). El consumo de bebidas pudo

requerir el empleo de otros recipientes que solamente hayan contenido una preparación (uso exclusivo), por ejemplo, para el momento de servir, de almacenar o de transportar (**Figura 6.21C II-III**).

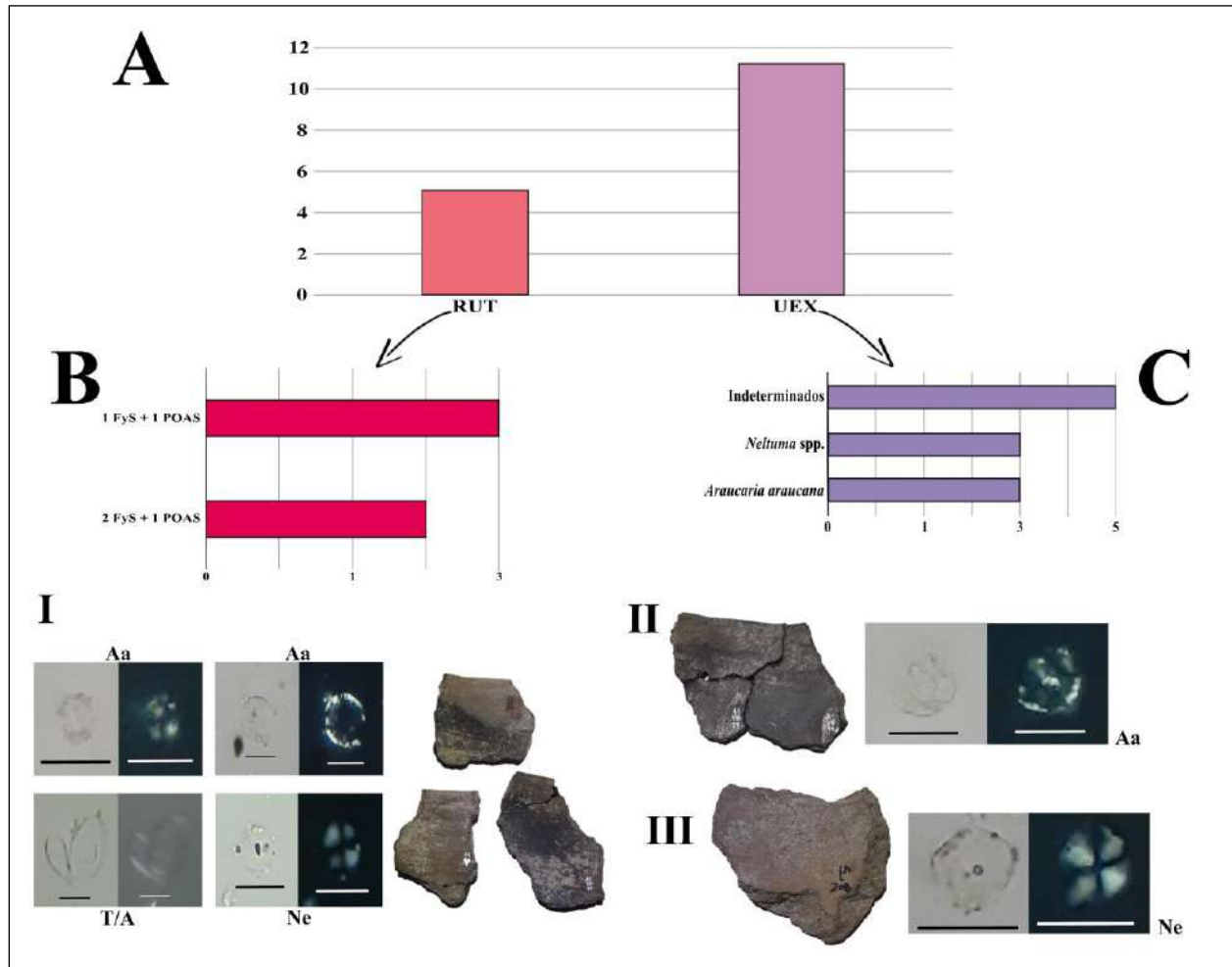


Figura 6.21. Uso de cuencos medianos. Referencias: A = frecuencia general; B = frecuencias de reutilización; C = frecuencias de uso exclusivo; I = cuenco mediano reutilizado; II y III = cuencos medianos con uso exclusivo; RUT = reutilización; UEX = uso exclusivo; FyS = frutos y semillas; POAS = plantas con órganos de almacenamiento subterráneo; Aa = *Araucaria araucana*; Ne = *Neltuma* spp; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*. Escala: 20 µm.

En los siete cuencos pequeños analizados sólo se identificó uso exclusivo (**Figura 6.22A**). Predominan los que presentan un único taxón (*Neltuma* spp. o *Araucaria araucana*) por sobre aquellos donde se hallaron dos taxa del mismo tipo de órgano vegetal (**Figura 6.22B**). Teniendo en cuenta que estos cuencos no superan los 11 cm de diámetro, podría plantearse que se usaron para servir alimentos ya elaborados. De esta manera, habría vasijas para bebidas hechas a base de

frutos y semillas (algarrobo y pehuén) (Figura 6.22B I-III) y otras para comidas hervidas (*Oxalis* spp. y *Tropaeolum* spp.) (Figura 6.22B II).

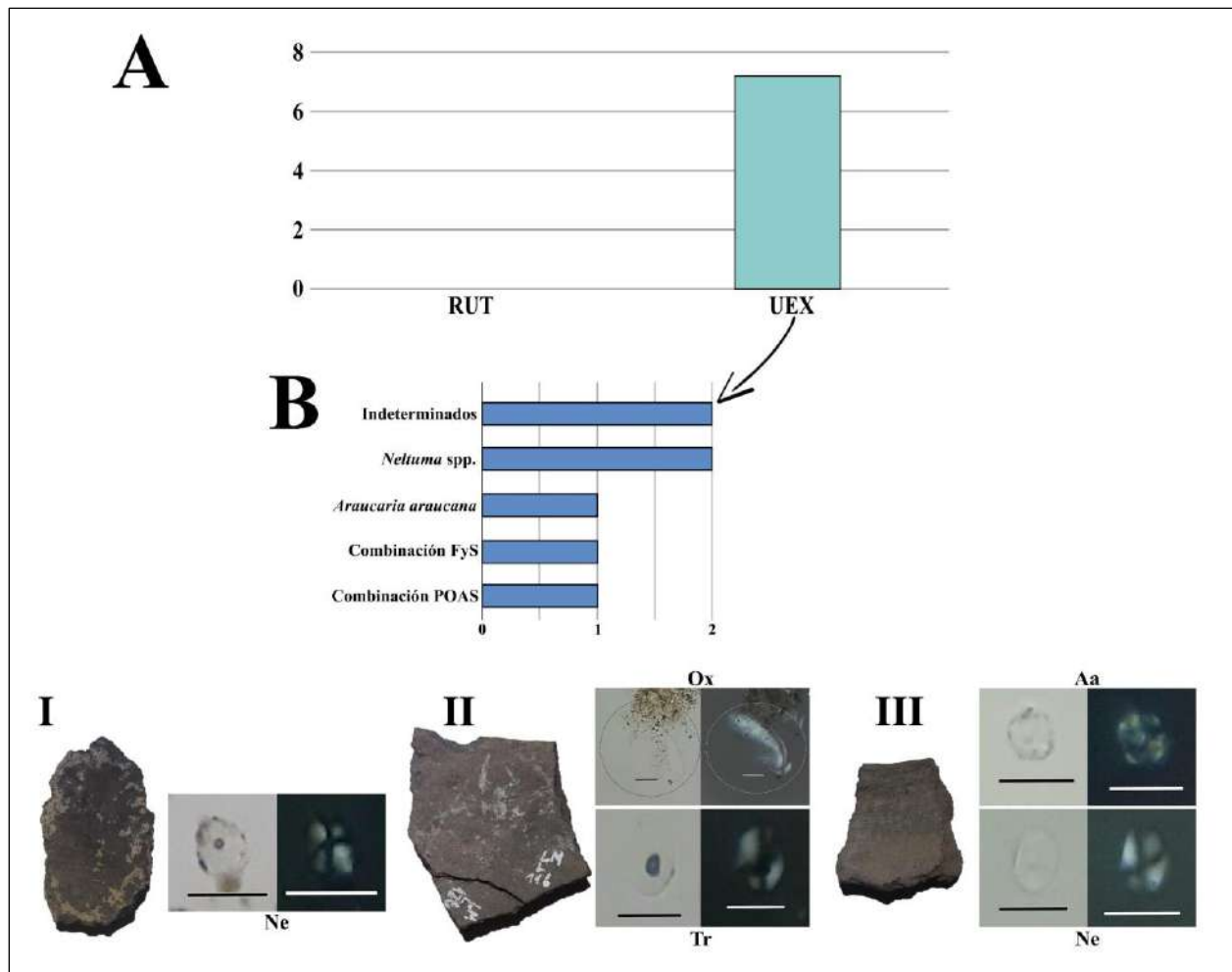


Figura 6.22. Uso de cuencos pequeños. Referencias: A = frecuencia general; B = frecuencias de uso exclusivo; I, II y III = cuencos pequeños con uso exclusivo; RUT = reutilización; UEX = uso exclusivo; FyS = frutos y semillas; POAS = plantas con órganos de almacenamiento subterráneo; Aa = *Araucaria araucana*; Ne = *Neltuma* spp; Tr = *Tropaeolum* spp.; Ox = *Oxalis* spp. Escala: 20 μ m.

Los dos recipientes de morfología restringida (*sensu* Shepard, 1985 [1956]) recuperados en los sitios Menuco del Salitral y Tembrao son los únicos que presentan características probablemente alóctonas (*e.g.* cuello -ver capítulo 3 Metodología-) (Aldazabal *et al.*, 2010; Schuster, 2020). En ambos se hallaron granos de almidón de plantas no locales típicas del Bosque Andino Patagónico (*Araucaria araucana* y Amaranthaceae/Chenopodiaceae) (Figura 6.19E-G y 6.23) (Marticorena y Quezada, 1985; Troiani *et al.*, 1993; Zuloaga y Morrone, 1999; SIB, 2002; Ezcurra y Brion, 2005). Esto podría implicar que los recipientes y las plantas ingresaron al área

desde sectores cordilleranos. El caso del Tembrao, en el piedemonte de Somuncurá, podría explicarse como parte de circuitos de movilidad en sentido este-oeste descritos a partir de análisis isotópicos en restos humanos (**Figura 6.23A**) (Serna *et al.*, 2020a, 2023). Mientras que, para el recipiente de Menuco de Salitral, la información disponible no permite definir su procedencia (**Figura 6.23B**). Su presencia en el sector de bajos y planicies, sumado a que en él se recuperaron granos de almidón fermentados de *Araucaria araucana*, indicaría el transporte de bebidas, elemento de importancia si se considera que en aquel sector el recurso hídrico es escaso (Prates y Mange, 2016).

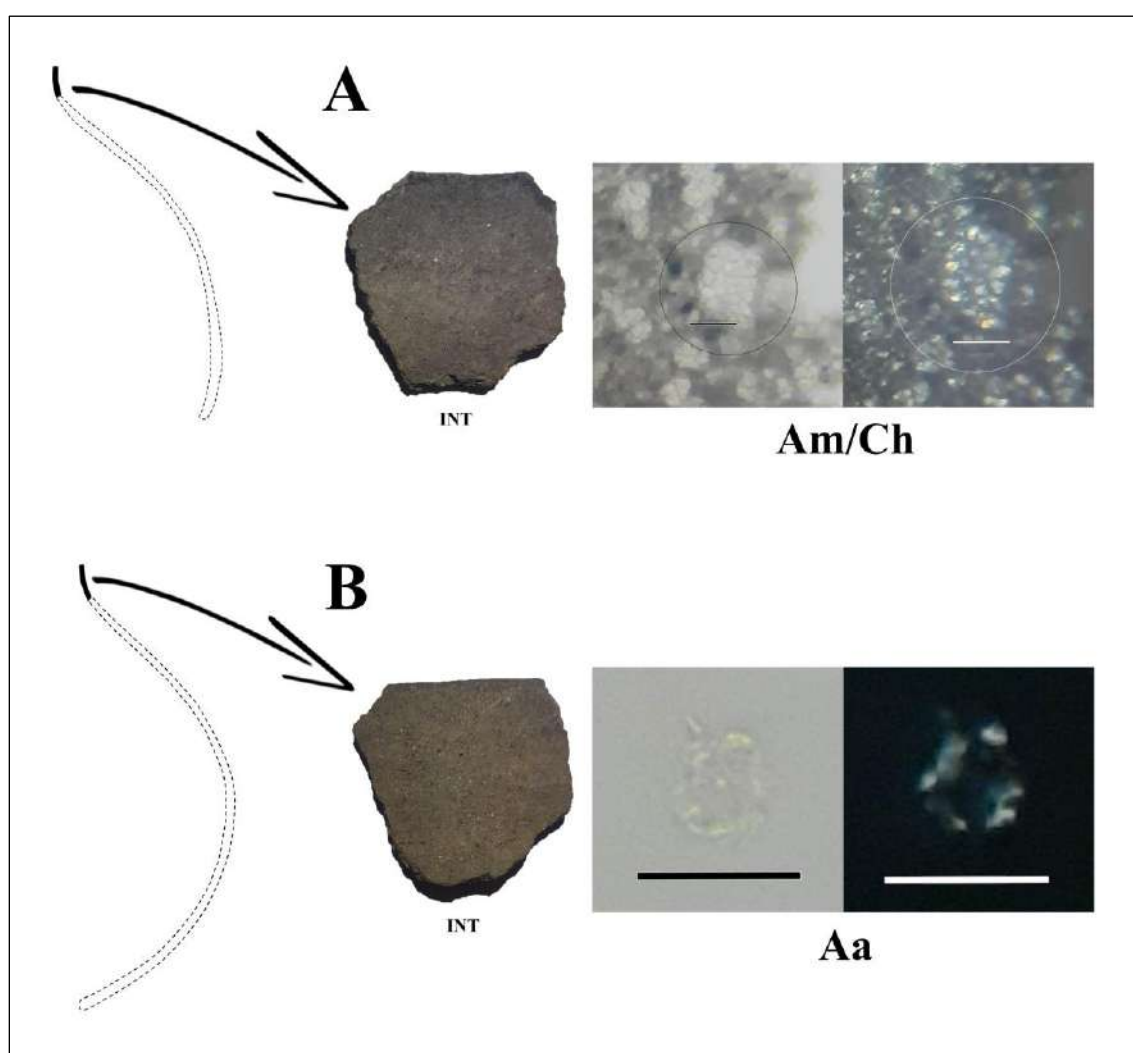


Figura 6.23. Recipientes de morfología cerrada. Referencias: A = recipiente cerrado del sitio Tembrao; B = recipiente cerrado del sitio Menuco del Salitral; INT = cara interna; Am/Ch = Amaranthaceae/Chenopodiaceae; Aa = *Araucaria araucana*. Escala: 20 μm .

Finalmente, algunos tiestos aislados, no asociados a un recipiente particular, se identificaron almidones principalmente de pehuén y de POAS con escasa o nula birrefringencia producto de la cocción y de la fermentación (**Figura 6.24**) (Saghessi *et al.*, 2024). Estos fragmentos presentan superficies externas pulidas o decoradas y sin hollín (**Figura 6.24**) y se encontraron en diversos sitios de los diferentes sectores del área de estudio (**Figura 6.24A, B** -valle del río Negro-, **Figura 6.24C** -piedemonte de Somuncurá-). Dadas estas características, pudieron formar parte de vasijas empleadas sólo para servido de alimentos ya cocidos, al igual que los cuencos pequeños. Aunque no se descarta que hayan sido parte de recipientes usados para la cocción de alimentos con métodos que no implicaron la exposición al fuego directo (*e.g.* el empleo de piedras calientes -Casamiquela, 1985; Claraz, 1988[1865-66]; Musters, 1997[1869-70]-).

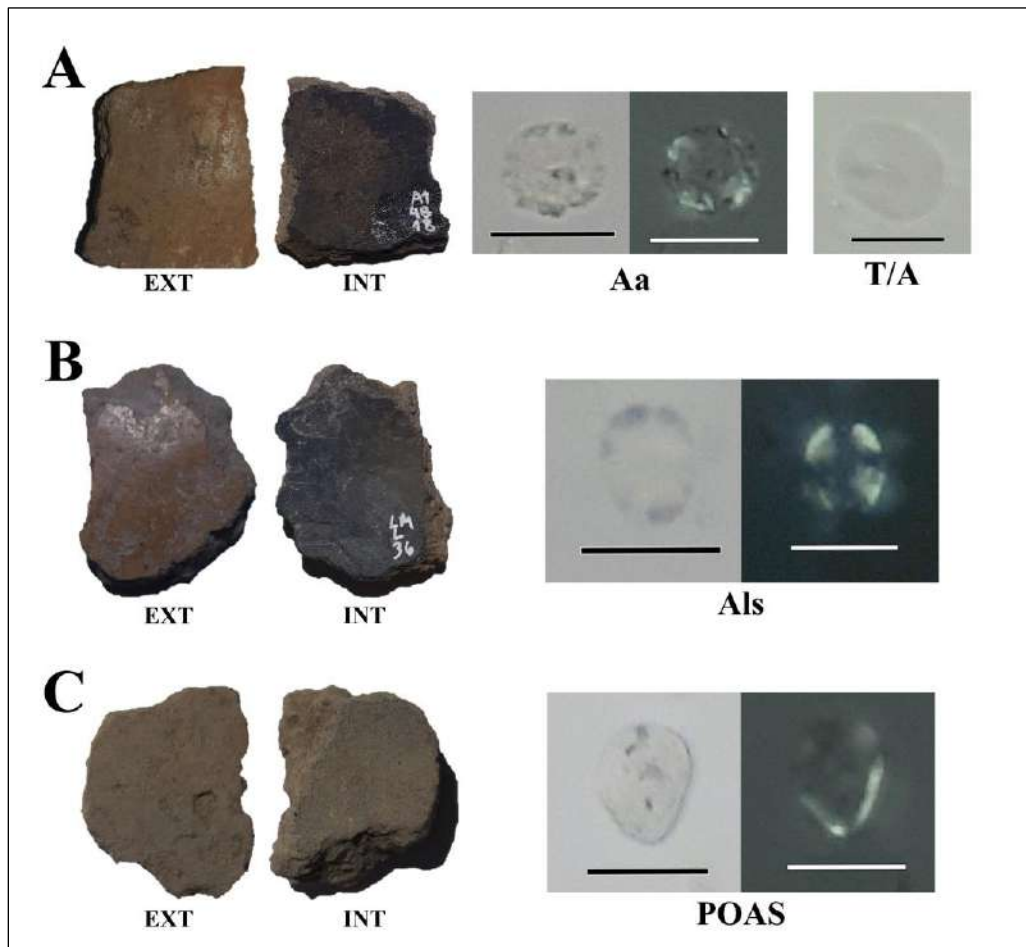


Figura 6.24. Tiestos aislados. Referencias: A = tiesto aislado del sitio Angostura 1; B = tiesto aislado del sitio Loma de los Muertos; C = tiesto aislado del sitio Recintos de Aguada; EXT/INT = cara externa/interna; Aa = *Araucaria araucana*; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; Als = *Alstroemeria* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo. Escala: 20 μ m.

6.4.5 Tendencias temporales

Las muestras analizadas en este capítulo comprenden una dispersión temporal de aproximadamente 1400 años, desde el Holoceno tardío inicial hasta el Holoceno tardío final (1700-300 años AP) (**Tabla 6.1**). Los resultados aquí presentados muestran tendencias temporales similares a las planteadas en el capítulo anterior. En primer lugar, y al igual que en el tártaro dental (**Capítulo 5**), las gramíneas muestran un aprovechamiento continuo desde el Holoceno tardío inicial. En segundo lugar, la evidencia de plantas no locales típicas de sectores cordilleranos (*Araucaria araucana* y *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*) también se observa desde momentos tempranos, pero sólo para el valle del río Negro (1100-940 años AP). En los otros dos sectores (bajos y planicies, y piedemonte de meseta de Somuncurá), el registro de estas taxa se da a partir de los *ca.* 700 años AP. En tercer lugar, el procesamiento y consumo de especies locales (algarrobo y especies con órganos de almacenamiento subterráneo) se habría sostenido a lo largo de todo el período con un aumento de la diversidad de recursos vegetales consumidos en tiempos tardíos (Prates, 2008; Prates *et al.*, 2019; Mange, 2019; Saghessi *et al.*, 2023). Finalmente, en los últimos 1400 años, las formas de uso de recipientes cerámicos se habrían mantenido y centrado en la utilización de cuencos de tamaños diversos tanto para la cocción como para el servido de comidas y bebidas.

6.5. CONSIDERACIONES FINALES

En este capítulo se caracterizó la diversidad de especies vegetales consumidas por los cazadores recolectores del este de Norpatagonia (valle del río Negro, bajos y planicies intermedios y piedemonte de Somuncurá) a través de análisis de microrrestos vegetales en cerámica. Se buscó evaluar cómo habría sido el consumo de especies vegetales durante el Holoceno tardío, qué rol habrían tenido las plantas en la dieta de los grupos cazadores recolectores del área de estudio y cuáles habrían sido las implicancias del uso de recipientes cerámicos en la región. Los resultados muestran, al igual que en el tártaro dental humano (**Capítulo 5**), un patrón de consumo de plantas silvestres, mayormente locales (Poaceae, *Neltuma* spp, *H. glauca*, *Oxalis* spp., POAS). También se determinó el aprovechamiento de especies vegetales de zonas cercanas (costa - *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria*-) y de regiones distantes (cordillera -*Araucaria araucana*, Amaranthaceae-). En cuanto al procesamiento, se observó que las plantas habrían sido sometidas a técnicas similares (e.g. tostado, molienda, fermentación) en los tres sectores del área de estudio y a lo largo del tiempo, por lo que las preparaciones resultantes habrían sido parecidas. Respecto a los recipientes cerámicos, las formas predominantes son abiertas tipo cuenco donde se distinguió la reutilización de algunas vasijas y el uso exclusivo de otras en la mayoría de los sitios arqueológicos analizados. Por último, la presencia de dos recipientes cerrados, morfología no registrada hasta el momento en el área, en los que se recuperaron granos de almidón de especies típicas de los Bosques Andinos Patagónicos (*Araucaria araucana* y Amaranthaceae), podría indicar el transporte de productos alóctonos contenidos también en recipientes alóctonos.

CAPÍTULO 7

MICRORRESTOS VEGETALES EN ARTEFACTOS DE MOLIENDA



CAPÍTULO 7

MICRORRESTOS VEGETALES EN ARTEFACTOS DE MOLIENDA

7.1. INTRODUCCIÓN

En arqueología, la molienda ha sido asociada principalmente al procesamiento de especies vegetales y recursos minerales (*e.g.* pigmentos) (Pastore, 1974; Babot, 2004; Babot *et al.*, 2007; Lema *et al.*, 2012). En regiones como la Patagonia, donde la subsistencia de los grupos prehispánicos estuvo fuertemente ligada a la caza, la presencia de artefactos asociados a la molienda (*e.g.* morteros, molinos y manos de moler) ha sido considerada como una de las pruebas más directa del procesamiento y consumo de plantas. Aunque este tipo de registro ha ofrecido información general sobre la tecnología y el uso del espacio en el pasado (*e.g.* Berón, 2004; Prates, 2008; Orlando, 2009; Carrera Aizpitarte, 2010; Prates *et al.*, 2010a; Armentano, 2012; Martínez *et al.*, 2014; Cardillo *et al.*, 2017; Páez *et al.*, 2020; Saghessi, 2020; Saghessi y Matarrese, 2021), recién en los últimos años se ha consolidado como *proxy* para el estudio de la alimentación en sociedades cazadoras-recolectoras, sobre todo mediante la incorporación de los análisis arqueobotánicos, petrológicos y experimentales (*e.g.* Babot, 2006; Musaubach *et al.*, 2010; Matarrese, 2015; Heider y López, 2016; Ciampagna *et al.*, 2020b). Por este motivo, se incorporó en esta tesis el estudio de los microrrestos vegetales en artefactos de molienda de sitios del este de Norpatagonia, cuyos resultados se presentan en este capítulo. Los objetivos son caracterizar de manera general la diversidad de especies vegetales consumidas y las prácticas de procesamiento asociadas y, a partir de ello, evaluar el rol de las especies vegetales y la molienda en la dieta de los cazadores recolectores del área de estudio durante el Holoceno tardío.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Los artefactos de molienda analizados provienen de sitios arqueológicos y de colecciones museológicas de los sectores valle del río Negro, bajos y planicies, y piedemonte de Somuncurá, y corresponden al Holoceno tardío (**Figura 7.1**). Las muestras para el análisis de microrrestos se obtuvieron de 72 artefactos (activos -manos de mortero y de molino- y pasivos -morteros, molinos, pasivos indefinidos-) que fueron raspados en las caras activas, neutras o de contorno y de apoyo.

El total de muestras analizadas fue de 258 (**Tabla 7.1**). Para el sector del valle del río Negro, se analizaron 143 muestras obtenidas de 39 artefactos recuperados de 7 sitios arqueológicos (Angostura 1, Loma de los Muertos, Negro Muerto, Negro Muerto 3, Colforta 1, Colforta 3 y Pomona) y de colecciones (Filipuzzi y Vicci sección valle). Para el sector de bajos y planicies, se tomó un instrumento y cinco (5) muestras de un sitio (Trapalcó 2). Para el sector de piedemonte de Somuncurá se consideraron 110 muestras obtenidas de 32 artefactos recuperados de un sitio arqueológico (Recintos de Aguada) y de tres colecciones (Voltolini, Veggia y Vicci sección piedemonte de Somuncurá).

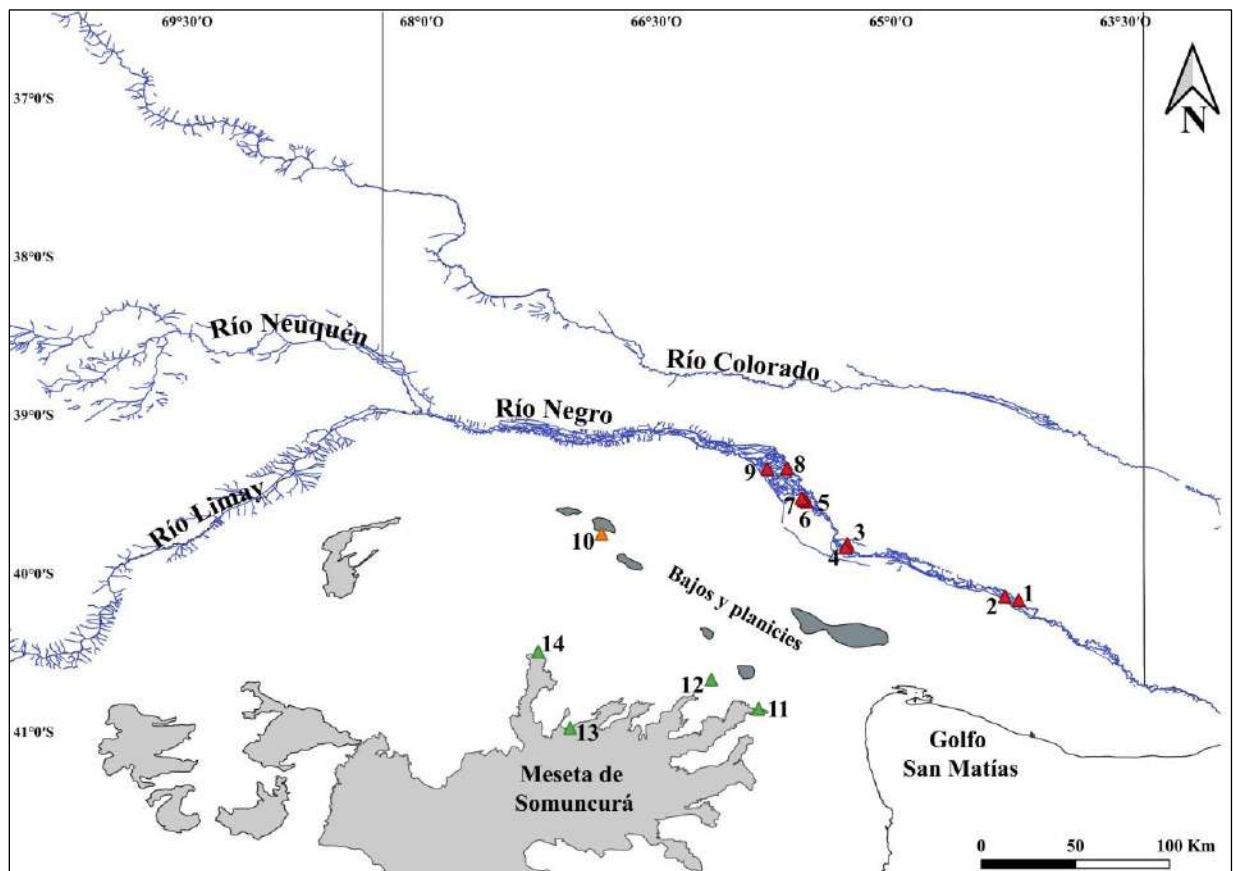


Figura 7.1. Sitios arqueológicos y colecciones analizados en este capítulo. Referencias: 1- Angostura 1; 2- Loma de los Muertos; 3- Negro Muerto; 4- Negro Muerto 3; 5- Colforta 1; 6- Colforta 3; 7- Pomona; 8- Colección Filipuzzi; 9- Colección Vicci sección valle, 10- Trapalcó 2; 11- Recintos de Aguada; 12- Colección Voltolini; 13- Colección Vicci sección piedemonte de Somuncurá; 14- Colección Veggia.

	Cronología (años AP)	Artefactos muestreados			Referencias	
		Activos	Pasivos	Total		
VRN	A1	938 ± 45	1	-	1	Prates, 2008
	LM	ca. 500	4	6	10	Prates, 2008
	NM	483 ± 46; 398 ± 43	1	1	2	Prates, 2008
	NM3	ca. 1400	1	2	3	Mange <i>et al.</i> , 2016; Prates <i>et al.</i> , 2019
	Co1	790 ± 50	2	2	6	Mange, 2019
	Co3	-	-	2	2	Mange, 2019
	Po	ca. 800	1	2	3	Mange, 2019
	C. Filipuzzi	-	1	3	4	Mange, 2019
	C. Vicci valle	-	2	8	10	Saghessi y Matarrese, 2021
ByP	TP2	ca. 300	-	1	1	Prates y Mange, 2016
	RA	-	1	1	2	Prates y Mange, 2016
PMS	C. Voltolini	-	7	3	10	Saghessi, 2022
	C. Vicci PMS	-	5	5	10	Saghessi y Matarrese, 2021
	C. Veggia	-	2	8	10	Saghessi, 2022

Tabla 7.1. Muestras de molienda consideradas para el análisis de microrrestos vegetales. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = Bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; NM = Negro Muerto; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Co3 = Colforta 3; Po = Pomona; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; C. Vicci valle = Colección Vicci sección valle; TP2 = Trapalcó 2; RA = Recintos de Aguada; C. Voltolini = Colección Voltolini; C. Vicci sección piedemonte de Somuncurá; C. Veggia = Colección Veggia.

7.3. RESULTADOS

7.3.1 Valle del río Negro

Angostura 1

Se analizaron cuatro (4) muestras provenientes de un (1) artefacto activo (mano de molino) hallado en estratigrafía en el componente inferior del sitio (**Tabla 7.1**) (Prates, 2008). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 7.2**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón		
		Poaceae	N.I	Total		Ne	T/A	Total
A1 270-75	ACT	31	4	35	9	1	1	2

Tabla 7.2. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Angostura 1. Referencias: ACT = activo de molienda; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*.

Se recuperó un total de 35 silicofitolitos, de los cuales el 88,5% ($n = 31$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Tabla 7.2**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 4$) son silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Tabla 7.2**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos cuadrangulares y rectangulares (prismatic cuadrangular/rectangular) ($n = 16$) (**Figura 7.2A**) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 12$) (**Figura 7.2B**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 3$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 7.2C**). Se identificaron también nueve fibras vegetales aisladas y con apariencia rasgada (**Figura 7.2D**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron dos (2) granos de almidón correspondientes a dos grupos morfológicos. El primero ($n = 1$) de tipo facetado irregular, con hilum filiforme, cruz de extinción levemente excéntrica con brazos principalmente rectos y longitud de 16 μm afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Tabla 7.2, Figura 7.2E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo ($n = 1$) se incluye

un grano ovoide de 13 μm de longitud similar a los de *Tropaeolum/Alstroemeria* (Figura 7.2F-F') (Ciampagna *et al.*, 2021). Ambos presentan daños producto del procesamiento, como alteraciones en el hilum, disminución de la birrefringencia y modificaciones en las cruces (Figura 7.2E-E', F-F') (Babot, 2006, 2007).

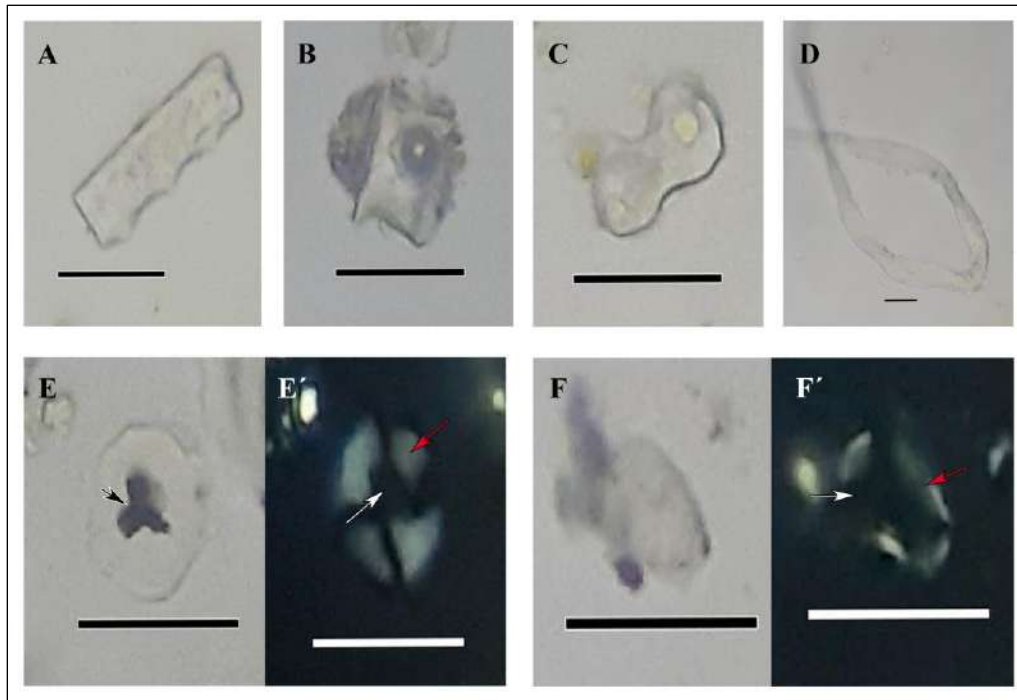


Figura 7.2. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Angostura 1. Referencias: A = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; B = silicofitolito tipo como truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D = fibra vegetal; E-E' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

Loma de los Muertos

Se analizaron treinta y cinco (35) muestras provenientes de diez (10) artefactos de molienda (Tabla 7.1) (Prates, 2008; Saghessi, 2020). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (Tabla 7.3). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón							
		Poaceae	DA	N.I	Total		Ne	Hg	POAS	Indet tipo 1	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 5	Total
LM L 18	PAS	11	0	2	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0
LM L 16	ACT	38	0	4	42	3	0	0	0	0	0	0	0	0
LM L 22	PAS	25	1	4	29	9	0	1	0	0	0	2	0	3
LM L 23	PAS	6	1	3	9	3	0	0	1	0	1	0	0	2
LM L 24	PAS	79	2	9	88	3	0	0	1	0	1	0	0	2
LML 1	ACT	4	0	1	5	3	1	0	0	0	0	0	1	2
LML 2	PAS	34	0	4	38	18	0	0	1	0	0	1	0	2
LML 3	PAS	6	1	2	8	6	1	0	0	5	0	0	0	6
LM L 11	ACT	15	1	4	19	7	0	0	3	0	0	0	0	3
LM L 15	ACT	37	2	4	41	10	1	12	0	0	0	0	0	13

Tabla 7.3. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Loma de los Muertos. Referencias: PAS = pasivo de molienda; ACT = activo de molienda; DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 1/2/3/5 = indeterminados tipo 1/2/3/5.

Se recuperó un total de 292 silicofitolitos, de los cuales el 87,3% ($n = 255$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae y el 2,74 % ($n = 8$) a dicotiledóneas arbóreas (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 29$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 140$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 87$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura**

7.3A-B), bilobados (bilobate) ($n = 25$) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 7.3C-D**), bilobado tipo *Stipa* (bilobate *Stipa*-type) ($n = 1$) afín a la tribu Stipae y esféricos scrobiculados (spheroid ornate) ($n = 8$) afines a dicotiledóneas arbóreas (Collura y Neumann, 2017). Se identificaron también 57 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron treinta y tres (33) granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 3$) lo conforman los afines a *Neltuma* spp., con morfologías facetadas irregulares, ovaladas y cuadrangulares, con hilum puntiforme o filiforme y longitudes de hasta 23 μm (**Figura 7.3E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo se incluyen granos ($n = 13$) de tipo ovalado, con hilum puntiforme, cruz de extinción céntrica con brazos rectos y longitudes de 10 y 15 μm , los cuales fueron asignados a *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 7.3F-F'**). El tercer grupo está constituido por gránulos ($n = 6$) no identificados a nivel de género o especie, pero con rasgos generales afines a órganos de almacenamiento subterráneo, por lo que se empleó la categoría amplia POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.3G-G'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los cuatro grupos restantes son indeterminados. Siguiendo la nomenclatura para granos de almidón indeterminados utilizada en las muestras cerámicas (**Capítulo 6**), aquí se recuperaron las variantes: 1 ($n = 5$) (almidones esféricos, de entre 10 y 30 μm , asociados) (**Figura 7.3H-H'**), 2 ($n = 2$, almidones esféricos, de entre 15 y 30 μm , aislados) (**Figura 7.3I-I'**), 3 ($n = 3$, almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 7.3J-J'**) y 5 ($n = 1$, aglutinamientos amorfos) (**Figura 7.3K-K'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (94%, $n = 31$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, los cuales fueron registrados en *Neltuma* spp., *Hoffmannseggia glauca*, POAS y las variantes 2 y 3 de indeterminados (**Figura 7.3E-E', F-F', G-G', I-I', J-J'**). En segundo lugar, se encuentra la modificación de la birrefringencia, registrada en el 76% de los casos ($n = 25$), y en la mayoría de los grupos morfológicos definidos. Predomina el grado 2 (moderado) (84%, $n = 21$), seguido por el 3 (severo) (12%, $n = 3$) y el 1 (leve) (4%, $n = 1$). Las alteraciones de hilum (proyecciones redondeadas) (3,2%, $n = 1$), los daños en la superficie (3,2%, $n = 1$) y la gelatinización (3,2%, $n = 1$) son las modificaciones menos frecuentes.

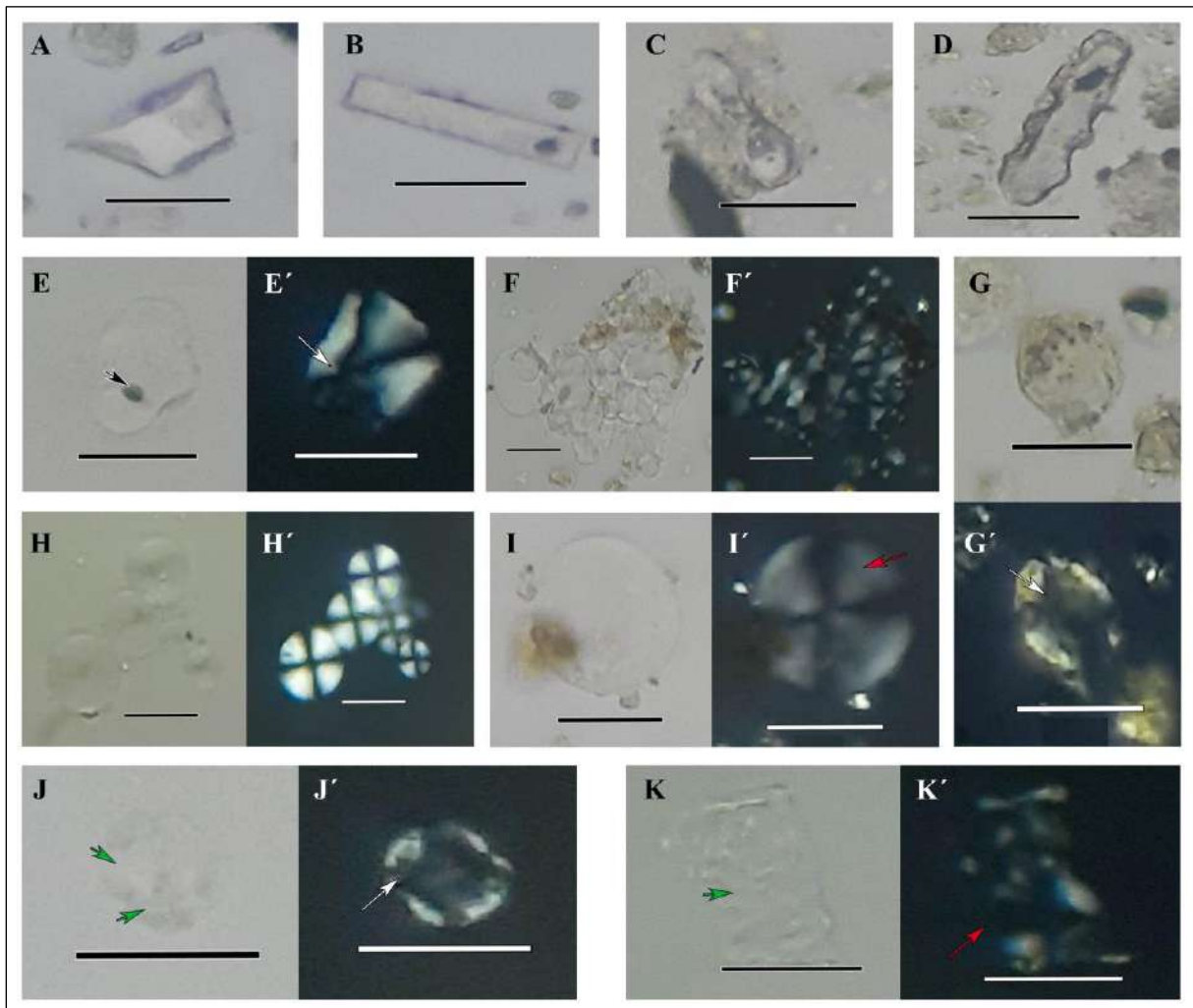


Figura 7.3. Microrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Loma de los Muertos. Referencias: A = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D = silicofitolito tipo polilobado (polylobate) afín a Panicoideae; E-E' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; G-G' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); H-H' = granos de almidón indeterminados tipo 1; I-I' = grano de almidón indeterminado tipo 2; J-J' = grano de almidón indeterminado tipo 3; K-K' = grano de almidón indeterminado tipo 5; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas verdes = daños en superficie y contorno; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Negro Muerto

Se analizaron cuatro (4) muestras provenientes de dos (2) artefactos (**Tabla 7.1**) (Prates, 2008). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, mientras que diatomeas sólo en una (**Tabla 7.4**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón		D
		Poaceae	N.I	Total		POAS	Total	
NM	ACT	20	6	26	2	2	2	0
NM	PAS	13	3	16	7	0	0	1

Tabla 7.4. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Negro Muerto. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo.; D = diatomea.

Se recuperó un total de 42 silicofitolitos, el 78,6% ($n = 33$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 9$) son silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente. Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 20$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 12$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura 7.4A-B**) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también nueve fibras vegetales aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron dos (2) granos de almidón ovalados de 15 μm de longitud afines a POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.3C-C', D-D'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Ambos presentan alteraciones producto del procesamiento, como modificaciones en las cruces de extinción y disminución moderada de la birrefringencia.

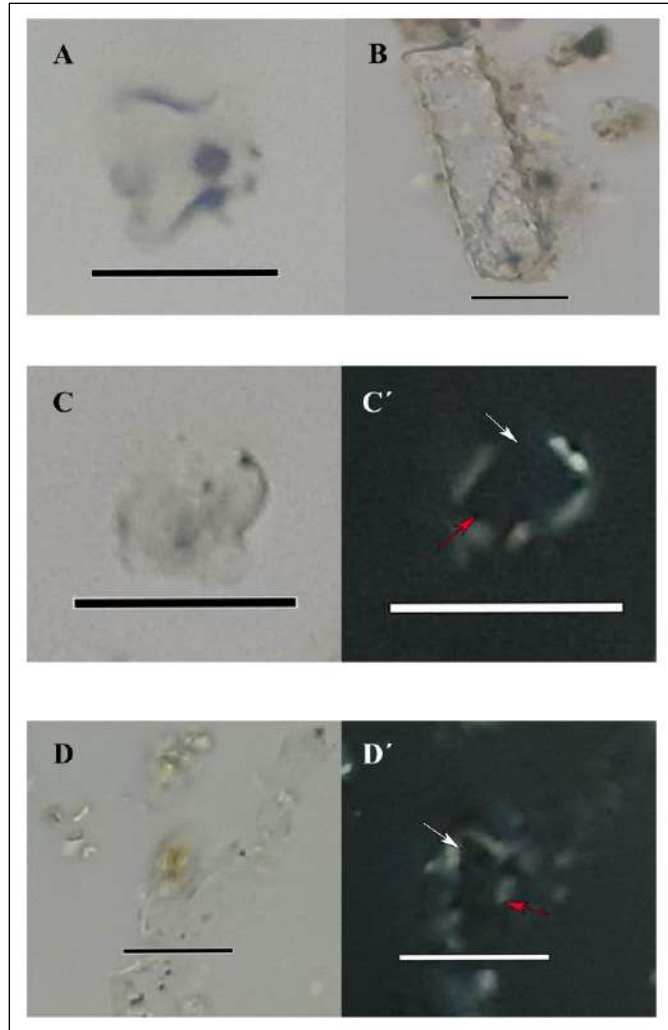


Figura 7.4. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Negro Muerto. Referencias: A = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C-C', D-D' = granos de almidón afines a POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo); Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Negro Muerto 3

Se analizaron diez (10) muestras provenientes de tres (3) artefactos (**Tabla 7.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, mientras que diatomeas sólo en dos (**Tabla 7.5**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón				D
		Poaceae	DA	N.I.	Total		T/A	POAS	Indet tipo 3	Total	
NM3	ACT	36	1	6	42	27	2	0	0	2	1
NM3	PAS	16	0	3	19	5	0	1	1	2	1
NM3	PAS	13	0	5	18	5	0	0	0	0	0

Tabla 7.5. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Negro Muerto 3. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; DA = silicofitolito afín a dicotiledóneas arbóreas; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo.; D = diatomea.

Se recuperaron 79 silicofitolitos, el 87,3% ($n = 65$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae y el 1,26 ($n = 1$) a dicotiledóneas arbóreas (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 13$) son silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 35$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 21$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 7$) y polilobado (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae, bilobado tipo Stipa (bilobate *Stipa*-type) ($n = 1$) afín a la tribu Stipae y esférico nodular (spheroid ornate) ($n = 1$) afín a dicotiledóneas arbóreas (Collura y Neumann, 2017). Se identificaron también 37 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron cuatro (4) granos de almidón correspondientes a tres grupos morfológicos. En el primer grupo ($n = 2$) se incluyen granos esféricos de 17 y 10 μm de longitud respectivamente, similar a los de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 7.5A-A'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El segundo grupo ($n = 1$) lo conforma un grano

ovalado afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.5B-B'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). El grupo restante resultó indeterminado ($n = 1$) (variante 3) (**Figura 7.5C-C'**). En todos los casos se registraron alteraciones producto del procesamiento, como modificaciones en las cruces de extinción (brazos desdibujados, quebrados o ramificados) y disminución de la birrefringencia.

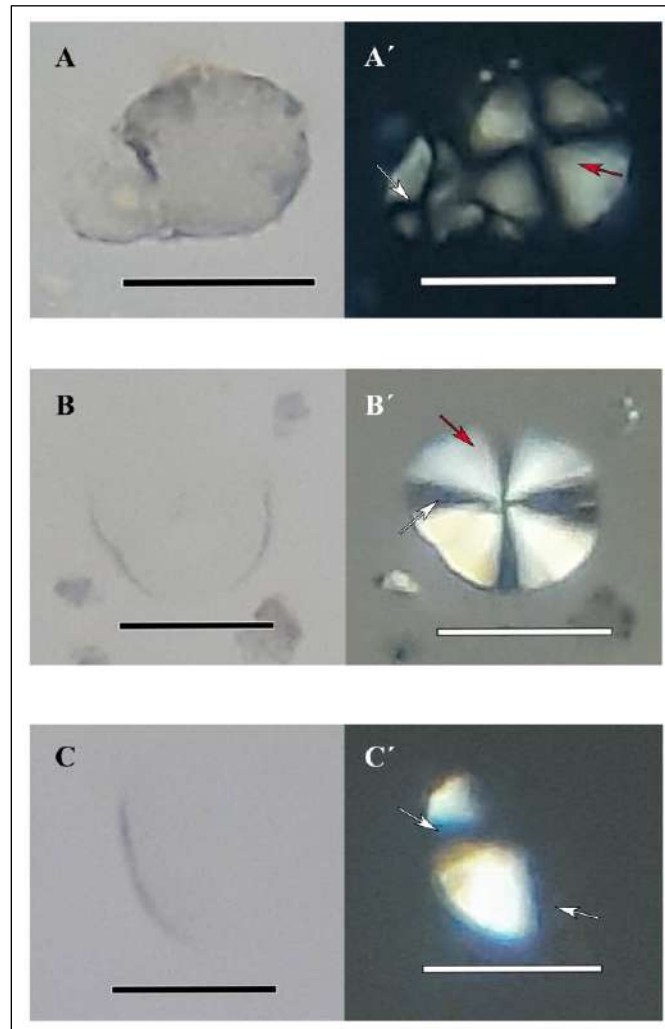


Figura 7.5. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Negro Muerto 3. Referencias: A-A' = granos de almidón afines a *Tropaeolum/Alstroemeria*; B-B' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); C-C' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

Colforta 1

Se analizaron catorce (14) muestras provenientes de tres (3) artefactos, dos de los cuales proceden de una colección (Colección Vicci) y hallados cerca del sitio (**Tabla 7.1**) (Mange, 2019). Se determinó la presencia de silicofitolitos y fibras vegetales en todas ellas, y de granos de almidón sólo en una (**Tabla 7.6**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos		FV	Granos de almidón	
		Poaceae	Total		Ne	Total
CV15	ACT	7	7	11	0	0
CV32	PAS	0	0	6	0	0
Co1	ACT	10	10	7	1	1

Tabla 7.6. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Colforta 1. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.

Se recuperó un total de 17 silicofitolitos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). Entre los principales morfotipos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 8$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 7$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura 7.6A-B**) y bilobados (bilobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 7.6C**). Se identificaron también 24 fibras vegetales mayormente aisladas (**Figura 7.6D**) (Musaubach, 2014). Por último, se observó un (1) grano de almidón afín a *Neltuma* spp., de morfología ovalada, hilum filiforme y 10 μm de longitud (**Figura 7.6E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022), con alteraciones debidas al procesamiento, como modificación en el hilum (proyección redondeada), disminución de la birrefringencia y daños en la cruz de extinción.

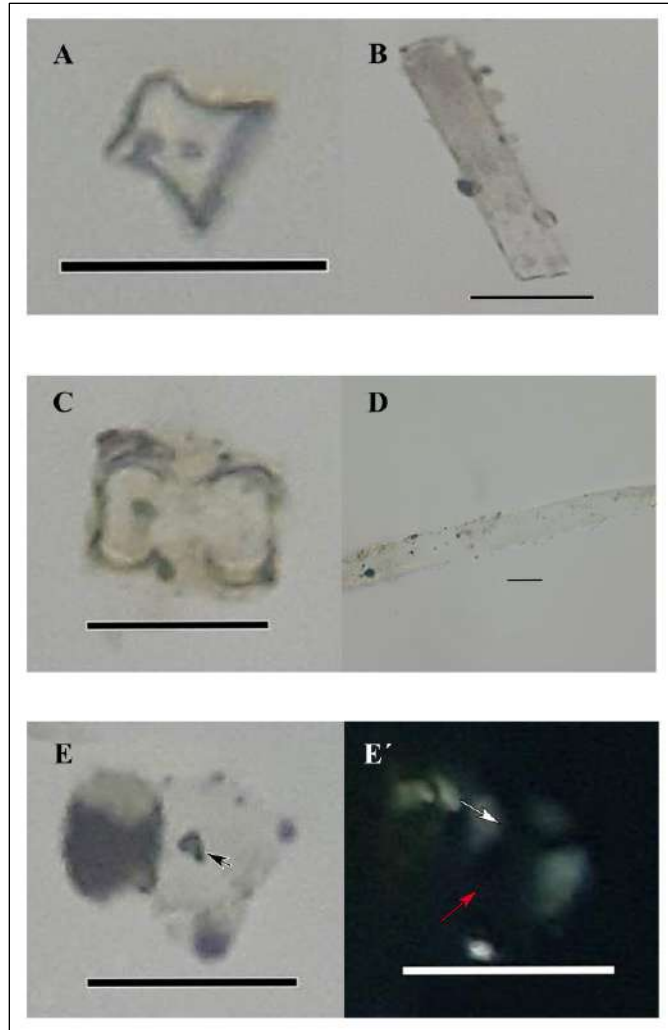


Figura 7.6. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Colforta 1. Referencias: A = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D = fibra vegetal; E-E' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; Flecha negra = alteración en hilum; Flecha blanca = modificación en los brazos de la cruz de extinción; Flecha roja = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Colforta 3

Se analizaron trece (13) muestras provenientes de tres (3) artefactos (**Tabla 7.1**) (Mange, 2019). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas (**Tabla 7.7**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón				
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Hg	POAS	Indet tipo 3	Total
Co3	ACT	2	0	2	4	4	1	1	0	6
Co3	PAS	31	7	38	16	0	0	2	1	3
Co3	PAS	4	3	7	5	0	0	0	0	0

Tabla 7.7. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Colforta 3. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 3 = indeterminado tipo 3.

Se recuperó un total de 47 silicofitolitos, el 79% ($n = 37$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 10$) son silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente. Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 15$) (**Figura 7.7A**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 14$) (**Figura 7.7B**) afines a la subfamilia Pooideae y bilobados (bilobate) ($n = 6$) (**Figura 7.7C**) y polilobado (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 25 fibras vegetales mayormente aisladas (**Figura 7.7D**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron nueve (9) granos de almidón correspondientes a cuatro grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 4$) es de tipo facetado irregular, con hilum filiforme, cruz de extinción levemente excéntrica con brazos principalmente rectos y longitudes entre 10 y 16 μm afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.7E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo se incluye un grano ($n = 1$) ovalado, con hilum filiforme, cruz de extinción céntrica con brazos rectos y longitud de 17 μm , asignado a *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 7.7F-F'**). El tercer grupo está constituido por gránulos ($n = 3$) no identificados a nivel de

género o especie, similares a los de POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.7G-G'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). El grupo restante resultó indeterminado ($n = 1$) (variante 3) (**Figura 7.7H-H'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (100%, $n = 9$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, que fue registrado en todos los almidones (**Figura 7.7E-E', F-F', G-G', H-H'**). En segundo lugar, se encuentra la modificación de la birrefringencia, registrada en el 89% de los casos ($n = 8$) y en la mayoría de los grupos morfológicos. Predomina el grado 2 (moderado) (75%, $n = 6$), seguido por el 3 (severo) (25%, $n = 2$). La alteración del hilum (proyecciones redondeadas) (67%, $n = 6$) fue la modificación menos frecuente.

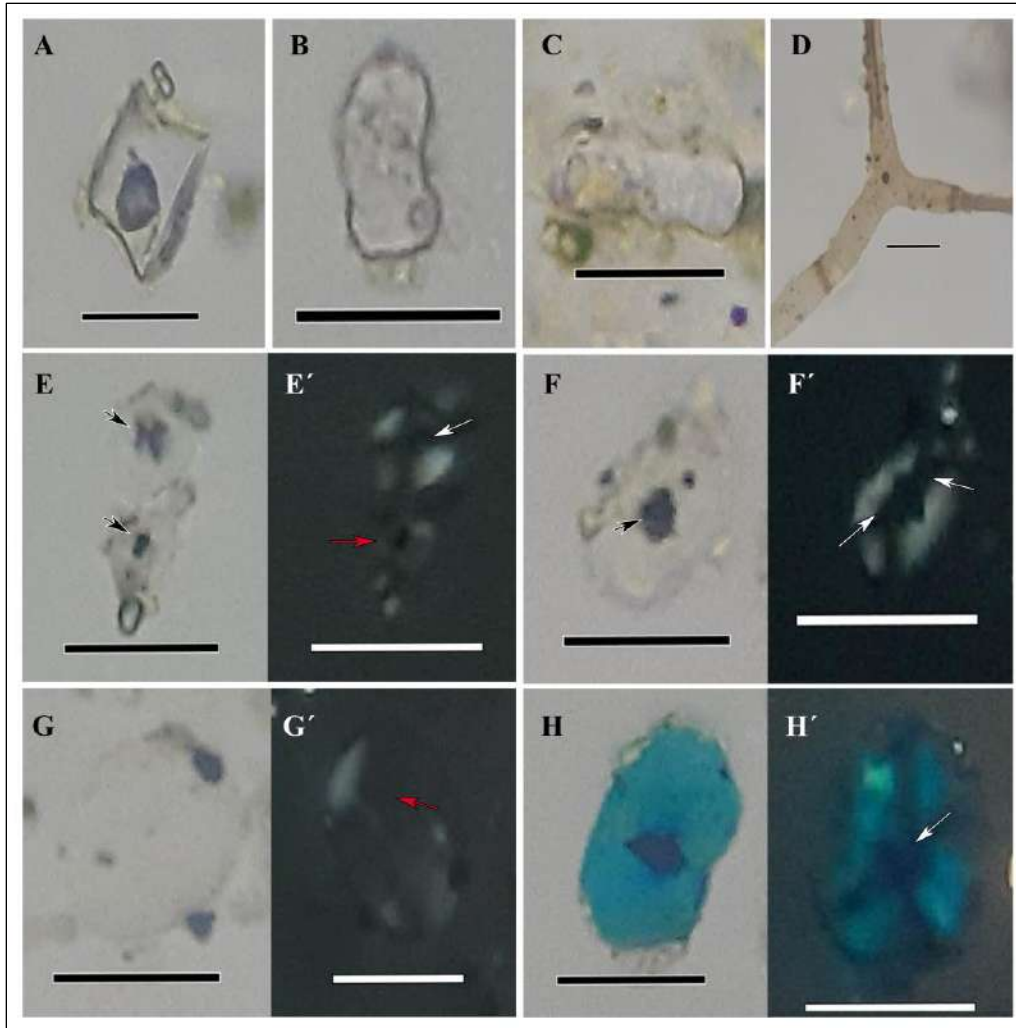


Figura 7.7. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Colforta 3. Referencias: A = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; C = silicofitolito tipo polilobado (polylobate) afín a Panicoideae; D = fibra vegetal; E-E' = granos de almidón afines a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; G-G' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Pomona

Se analizaron diez (10) muestras provenientes de tres artefactos, uno de ellos de una colección (Colección Vicci) recuperada cerca del sitio (**Tabla 7.1**) (Mange, 2019). Se determinó la presencia de silicofitolitos y fibras vegetales en todas ellas, mientras que granos de almidón sólo en dos (**Tabla 7.8**). No se encontraron espículas de espongiarios ni diatomeas.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón	
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Total
CV36	ACT	0	1	1	5	1	1
Po1	PAS	6	0	6	8	0	0
Po13	PAS	4	0	4	8	1	1

Tabla 7.8. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Pomona. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; N.I = no identificado; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.

Se recuperó un total de 11 silicofitolitos, el 91% ($n = 10$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 1$) pertenece a un silicofitolito de célula larga aislado no identificable taxonómicamente. Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 4$) (**Figura 7.8A-B**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 4$) (**Figura 7.8C**) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 7.8D**). Se identificaron también 21 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron dos (2) granos de almidón afines a *Neltuma* spp, de morfología facetada irregular y ovalada, hilum puntiforme y filiforme y 15 y 20 μm de longitud respectivamente (**Figura 7.8E-E', F-F'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). Ambos presentan alteraciones debidas al procesamiento, como modificación en el hilum (proyección redondeada), disminución de la birrefringencia y daños en la cruz de extinción.

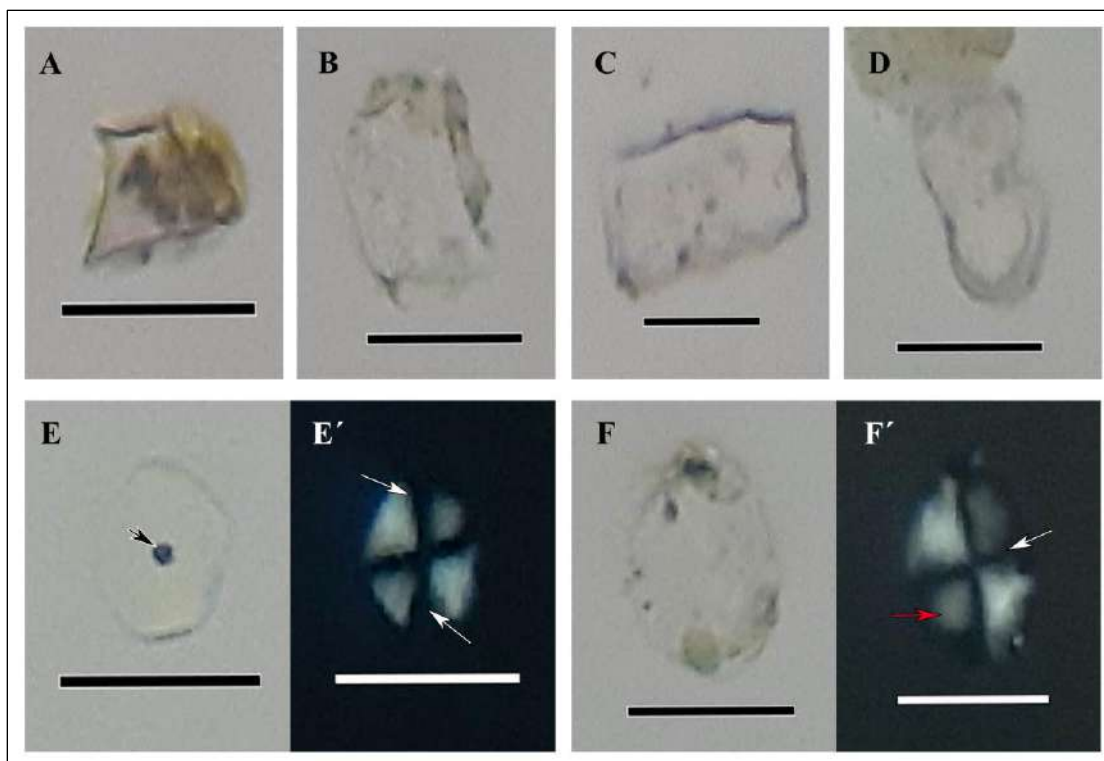


Figura 7.8. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Pomona. Referencias: A, B = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; C = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; D = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; E-E', F-F' = granos de almidón afines a *Neltuma* spp.; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flecha roja = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Colección Filipuzzi

Se analizaron dieciocho (18) muestras provenientes de cuatro (4) artefactos (**Tabla 7.1**) (Mange, 2019). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, mientras que diatomeas en sólo una (**Tabla 7.9**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón						D
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Hg	Tr	POAS	Indet tipo 2	Total	
F1	ACT	4	1	5	5	2	4	1	0	1	8	0
F2	PAS	7	0	7	6	1	0	0	0	0	1	1
F3	PAS	7	1	8	10	2	0	0	1	0	3	0
F4	PAS	40	6	46	18	1	0	0	1	0	2	0

Tabla 7.9. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda de la Colección Filipuzzi. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; Tr = *Tropaeolum* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2 = indeterminado tipo 2; D = diatomea.

Se recuperaron 66 silicofitolitos, el 88% ($n = 58$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 8$) son silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente. Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 31$) y conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 24$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura 7.9A**), bilobados (bilobate) ($n = 1$) afín a la subfamilia Panicoideae (**Figura 7.9B**), silla de montar (saddle) ($n = 1$) afín a la subfamilia Chloridoideae y bilobado tipo Stipa (bilobate *Stipa*-type) ($n = 1$) afín a la tribu Stipae. Se identificaron también 39 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron catorce (14) granos de almidón correspondientes a cinco grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 6$) es de tipo facetado irregular, esféricos u ovalados, con hilum puntiforme o filiforme, cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos principalmente rectos y longitudes entre 10 y 22 μm afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.9C-C'**) (Giovannetti *et al.*, 2008;

Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo se incluyen granos ($n = 4$) principalmente ovalados, con hilum filiforme, cruz de extinción céntrica con brazos rectos y longitud entre 4 y 26 μm , asignados a *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 7.9D-D'**). El grano de almidón del tercer grupo ($n = 1$) es de tipo ovoide, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos y longitud de 22 μm , similar a los de *Tropaeolum* spp. (**Figura 7.9E-E'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El cuarto grupo está constituido por gránulos ($n = 2$) similares a POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.9F-F'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). El grupo restante resultó indeterminado ($n = 1$) (variante 2) (**Figura 7.9G-G'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (100%, $n = 14$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, que fue registrado en todos los almidones recuperados (**Figura 7.9C-C', D-D', E-E', F-F', G-G'**). En segundo lugar, se encuentra la modificación de la birrefringencia, registrada en el 78% de los casos ($n = 11$) y en la mayoría de los grupos morfológicos. Predomina el grado 1 (leve) (64%, $n = 7$), seguido por el 2 (moderado) (27%, $n = 3$) y el 3 (severo) (9%, $n = 1$). La alteración de hilum (proyecciones redondeadas) (71%, $n = 10$) fue la modificación menos frecuente.

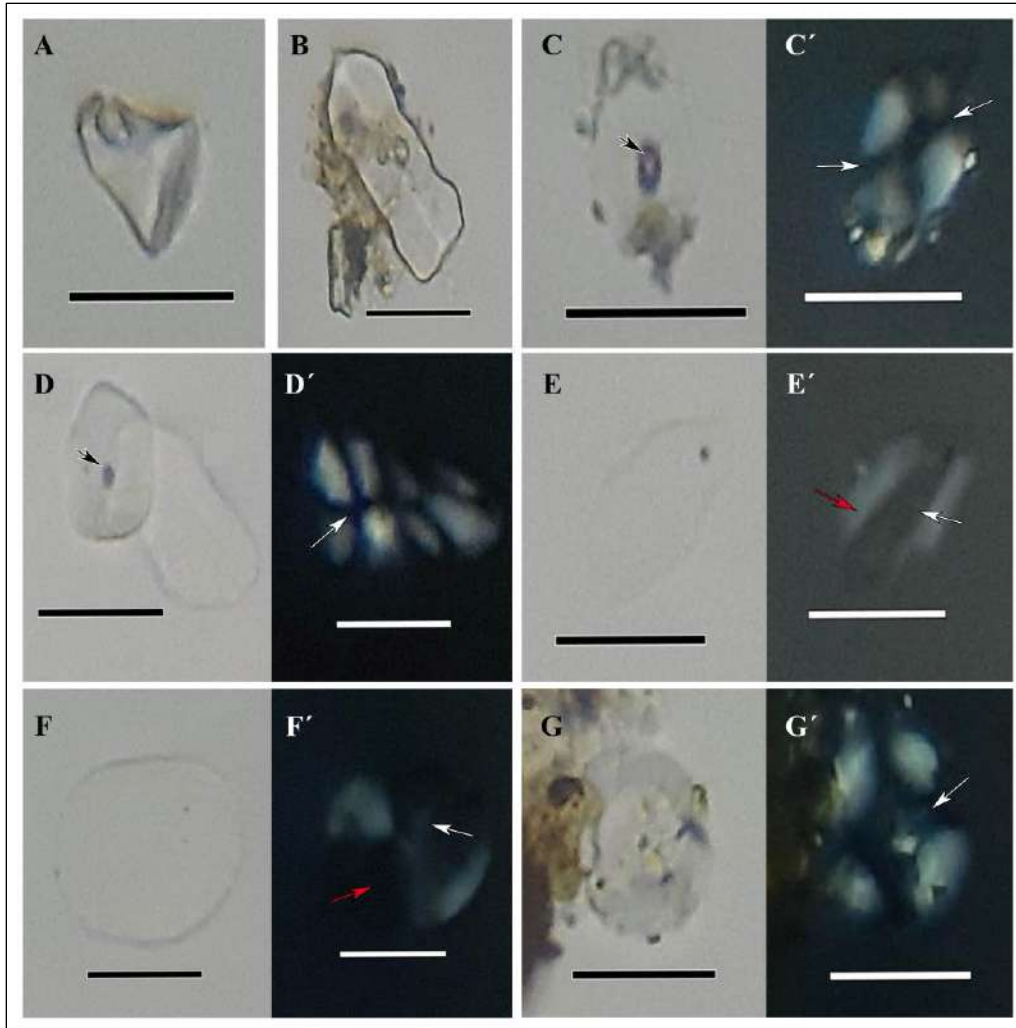


Figura 7.9. Microrrestos recuperados en muestras de molienda de la Colección Filipuzzi. Referencias: A = silicofitolito como truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; C-C' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; D-D' = granos de almidón afines a *Hoffmannseggia glauca*; E-E' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; F-F' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); G-G' = grano de almidón indeterminado tipo 2; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Colección Vicci (sección valle)

Se analizaron treinta y cinco (35) muestras provenientes de diez (10) artefactos (**Tabla 7.1**) (Saghessi y Matarrese, 2021). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, de diatomeas en dos y de elementos de vaso sólo en una (**Tabla 7.10**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos				FV	EV	Granos de almidón					D
		Poaceae	DA	N.I	Total			Ne	Hg	T/A	Indet tipo 3	Total	
CV22	ACT	5	0	1	6	5	0	0	0	0	0	0	0
CV23	ACT	2	0	0	2	7	0	4	3	0	0	7	0
CV1	PAS	3	0	0	3	12	0	0	0	0	1	1	0
CV3	PAS	4	0	3	7	11	0	0	0	0	0	0	1
CV5	PAS	5	0	1	6	15	0	0	0	0	0	0	1
CV9	PAS	2	1	1	3	8	0	0	0	0	0	0	0
CV10	PAS	7	0	0	7	8	0	0	0	0	0	0	0
CV12	PAS	5	0	1	6	5	0	0	0	0	0	0	0
CV13	PAS	4	1	3	7	10	0	0	0	0	0	0	0
CV16	PAS	1	0	2	3	17	1	0	0	1	0	1	0

Tabla 7.10. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda de la Colección Vicci (sección valle). Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; EV = elemento de vaso; Ne = *Neltuma* spp; Hg = *Hoffmannseggia glauca*; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; Indet tipo 3 = indeterminado tipo 3; D = diatomea.

Se recuperó un total de 50 silicofitolitos, de los cuales el 76% ($n = 38$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae y el 4% ($n = 2$) a formas asignables a dicotiledóneas arbóreas (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 10$) silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente. Entre los principales morfotipos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 22$) (**Figura 7.10A**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 11$) (**Figura 7.10B**) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 4$) afines a la subfamilia Panicoideae (**Figura 7.10C**), bilobado tipo Stipa (bilobate *Stipa*-type) ($n =$

1) afín a la tribu Stipae y esférico scrobiculado (spheroid ornate) ($n = 2$) afín a dicotiledóneas arbóreas (Collura y Neumann, 2017). Se identificaron también 98 fibras vegetales, mayormente aisladas, y un elemento de vaso (**Figura 7.10D**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron nueve (9) granos de almidón correspondientes a cuatro grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 4$) es de tipo facetado irregular, con hilum puntiforme o filiforme, cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos principalmente rectos y longitudes entre 10 y 21 μm afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.10E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo se incluyen granos ($n = 3$) esféricos y ovalados, con hilum puntiforme o filiforme, cruz de extinción principalmente excéntrica con brazos rectos y longitud entre 8 y 17 μm , asignados a *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 7.10F-F'**). El tercer grupo ($n = 1$) lo forma un grano ovalado de 16 μm de longitud similar a aquellos de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 7.10G-G'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El grupo restante resultó indeterminado ($n = 1$) (variante 3) (**Figura 7.10H-H'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (100%, $n = 14$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, que fue registrado en todos los almidones recuperados (**Figura 7.10E-E', F-F'', G-G', H-H'**). En segundo lugar, se encuentra la alteración de hilum (proyecciones redondeadas) registrada en el 78% de los casos ($n = 7$), en *Neltuma* spp. y *Hoffmannseggia glauca* (**Figura 7.10E-E', F-F'**). La modificación de la birrefringencia fue la modificación menos frecuente (55%, $n = 11$). Predominó el grado 1 (leve) (80%, $n = 4$), seguido por el 2 (moderado) (20%, $n = 1$).

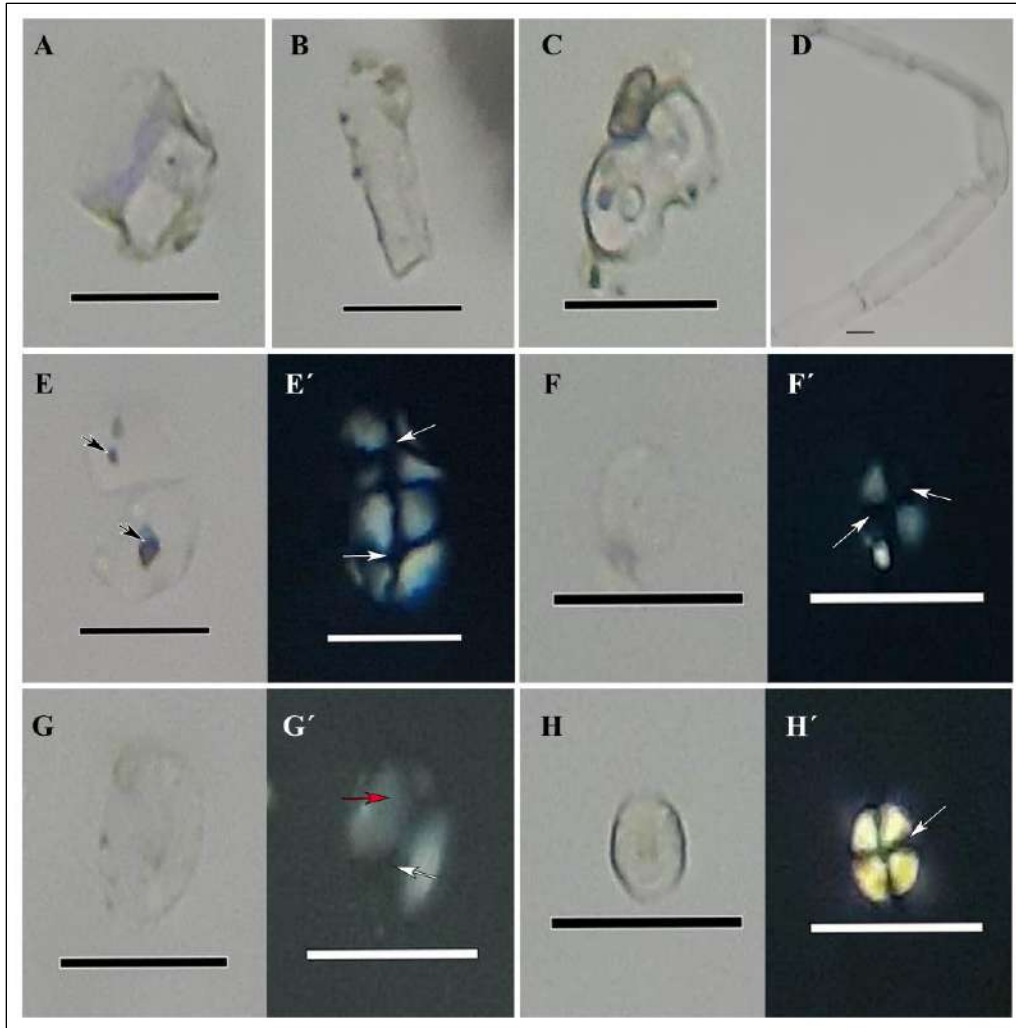


Figura 7.10. Microrrestos recuperados en muestras de molienda de la Colección Vicci sección valle. Referencias: A = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; C = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; D = fibra vegetal; E-E' = granos de almidón afines a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Hoffmannseggia glauca*; G-G' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; H-H' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flecha roja = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

7.3.2 Bajos y planicies intermedias

Trapalcó 2

Se analizaron cinco (5) muestras provenientes de un (1) artefacto (**Tabla 7.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas (**Tabla 7.11**). No se encontraron diatomeas ni espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón		
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Indet tipo 3	Total
TP2	PAS	17	1	18	33	1	3	4

Tabla 7.11. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Trapalcó 2. Referencias: PAS = pasivo de molienda; N.I = no identificado; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Indet tipo 3 = indeterminado tipo 3.

Se recuperaron 18 silicofitolitos, el 94% ($n = 17$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El restante ($n = 1$) corresponde a un silicofitolito de célula larga aislado no identificable taxonómicamente. Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 9$) (**Figura 7.11A**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 7$) afines a la subfamilia Pooideae y bilobado (bilobate) ($n = 1$) afín a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron también 33 fibras vegetales mayormente aisladas (**Figura 7.11B**) (Musaubach, 2014). Por último, se observaron cuatro (4) granos de almidón correspondientes a dos grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 1$) es de tipo ovalado, con hilum filiforme, cruz de extinción céntrica con brazos principalmente rectos y longitud de 23 μm afín a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.11C-C'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 3$) lo forman granos ovalados indeterminados (variante 3) (**Figura 7.11D-D'**). Todos los casos presentaron alteraciones debido al procesamiento, como daños en la cruz de extinción ($n = 4$), disminución de la birrefringencia ($n = 3$) y modificación en el hilum (proyección redondeada) ($n = 2$).

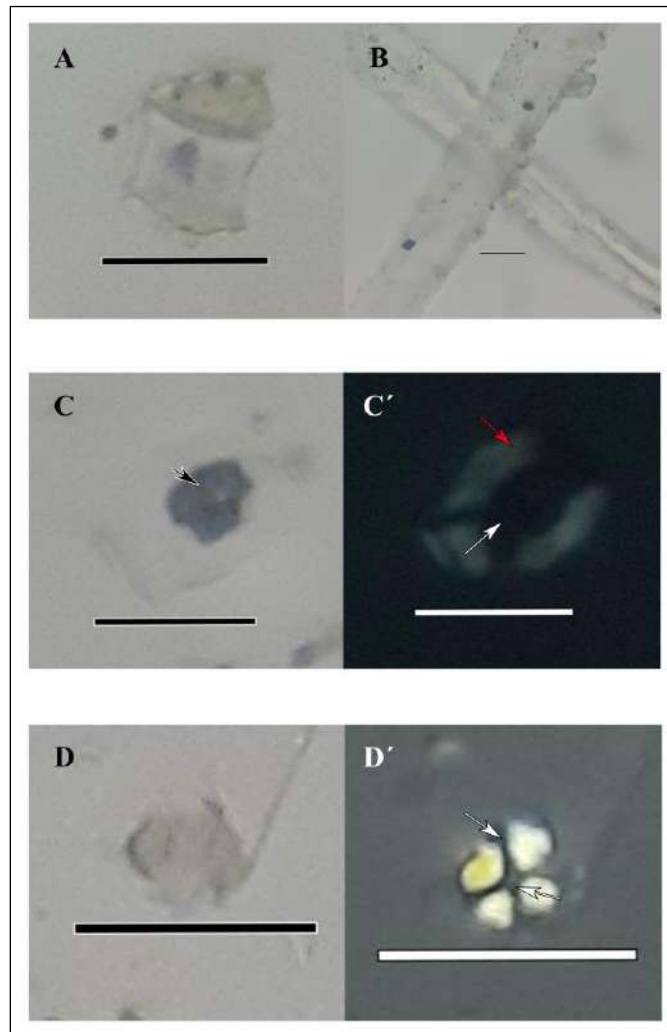


Figura 7.11. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Trapalcó 2. Referencias: A = silicofitolito como truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afin a Pooideae; B = fibra vegetal; C-C' = grano de almidón afin a *Neltuma* spp.; D-D' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flecha roja = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

7.3.3 Piedemonte de la meseta de Somuncurá

Recintos de Aguada

Se analizaron siete (7) muestras provenientes de dos (2) artefactos (**Tabla 7.1**). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas las muestras consideradas, mientras que diatomeas en sólo una (**Tabla 7.12**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón			D
		Poaceae	DA	N.I	Total		Ne	T/A	Total	
RA	PAS	136	1	20	156	22	2	0	2	1
RA	ACT	22	0	3	25	9	0	2	2	0

Tabla 7.12. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda del sitio Recintos de Aguada. Referencias: PAS = pasivo de molienda; ACT = activo de molienda; DA = silicofitolito afín a dicotiledóneas arbóreas; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*.

Se recuperaron 181 silicofitolitos, el 87% ($n = 158$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae y el 0,55% ($n = 1$) a dicotiledóneas arbóreas (**Figura 7.12A-B**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 22$) son silicofitolitos de célula larga aislados y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzado -acute bulbosus-) (**Figura 7.12C**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 91$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 53$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 10$) y polilobados (polylobate) ($n = 4$) afines a la subfamilia Panicoideae y esférico nodular (spheroid ornate) ($n = 1$) afín a dicotiledóneas arbóreas (**Figura 7.12D**). Se identificaron también 31 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014). Por último, se observaron cuatro (4) granos de almidón correspondientes a dos grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 2$) es de tipo facetado irregular y ovalado, con hilum puntiforme, cruz de extinción céntrica con brazos principalmente rectos y longitudes de 16 y 20 μm respectivamente afines a

algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.12E-E'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). En el segundo grupo ($n = 2$) se incluyen granos esféricos de 12 μm de diámetro similares a aquellos de *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 7.12F-F'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). Todos los casos presentan alteraciones debidas al procesamiento, como daños en la cruz de extinción (brazos desdibujados) ($n = 4$), disminución moderada de la birrefringencia ($n = 4$) y modificación en el hilum (proyección redondeada) ($n = 2$).

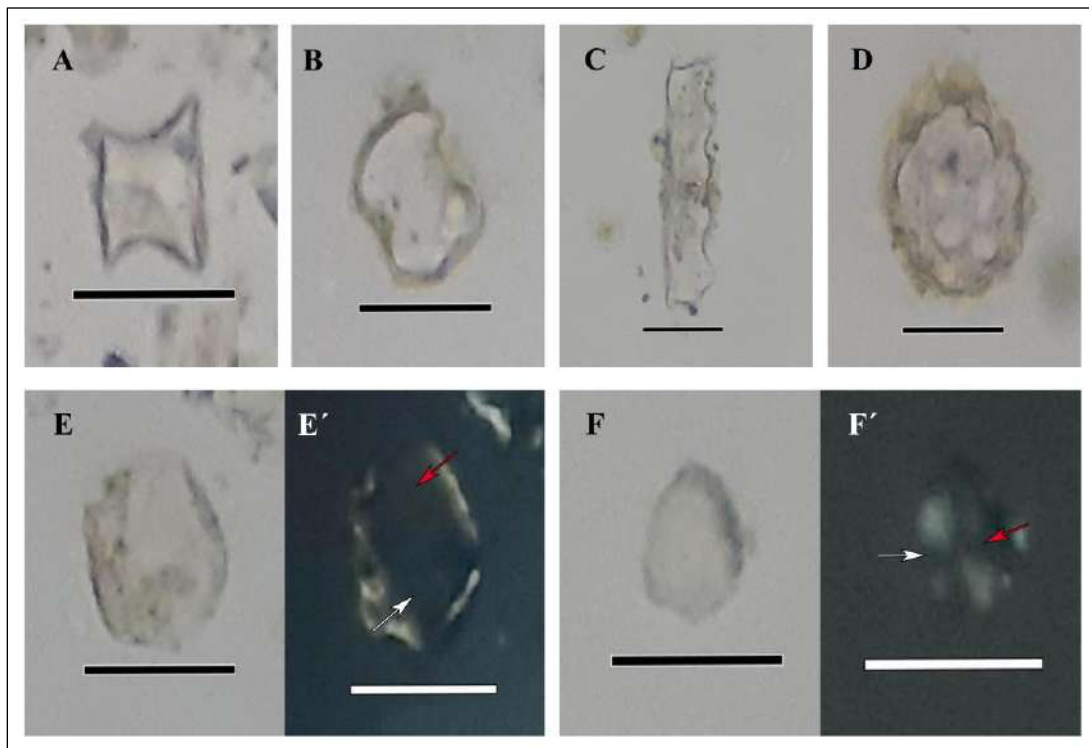


Figura 7.12. Microrrestos recuperados en muestras de molienda del sitio Recintos de Aguada. Referencias: A = silicofitolito como truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito tipo bilobado (bilobate) afín a Panicoideae; C = silicofitolito elongado; D = silicofitolito esférico nodular (spheroid ornate); E-E' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; F-F' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

Colección Voltolini

Se analizaron treinta y cinco (35) muestras provenientes de diez (10) artefactos (**Tabla 7.1**) (Saghessi, 2022). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, de algas en dieciocho y de diatomeas en nueve (**Tabla 7.13, Figura 7.13A**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón							AG	D
		Poaceae	DA	N.I	Total		Ne	Tr	T/A	POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Total		
VOLT 28	ACT	9	0	0	9	17	0	0	0	0	0	1	1	95	0
VOLT 29	ACT	4	0	0	4	12	1	1	0	0	0	1	3	17	1
VOLT 30	ACT	7	0	3	10	11	0	0	1	0	0	0	1	14	1
VOLT 32	ACT	11	0	1	12	5	2	0	0	1	1	3	7	10	2
VOLT 41	ACT	4	0	1	5	9	4	0	1	0	0	0	5	31	1
VOLT 44	ACT	6	1	1	7	5	2	0	0	0	0	0	2	9	2
VOLT 50	ACT	7	0	0	7	6	1	0	0	1	0	0	2	7	0
VOLT 47	PAS	4	0	0	4	6	2	0	0	0	0	0	2	7	0
VOLT 48	PAS	23	0	2	25	8	2	0	0	0	0	1	3	2	3
VOLT 49	PAS	7	0	0	7	8	2	0	0	0	0	1	3	1	0

Tabla 7.13. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda de la Colección Voltolini. Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; DA = silicofitolito afín a dicotiledóneas arbóreas; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Tr = *Tropaeolum* spp.; T/A = *Tropaeolum/Alstroemeria*; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3 = indeterminados tipo 2/3; AG = alga; D = diatomea.

Se recuperaron 90 silicofitolitos, el 91% ($n = 82$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae y el 1,11% ($n = 1$) a dicotiledóneas arbóreas (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 7$) son silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente. Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 35$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 35$) afines a la subfamilia Pooideae, bilobados (bilobate) ($n = 10$) y polilobados (polylobate) ($n = 2$) afines a la subfamilia Panicoideae

y esférico scrobiculado (spheroid ornate) ($n = 1$) afín a dicotiledóneas arbóreas (Collura y Neumann, 2017). Se identificaron 87 fibras vegetales mayormente aisladas (**Figura 7.13B**) (Musaubach, 2014). También se reconocieron 193 microrrestos asignables posiblemente a algas marinas pluricelulares, entre los que se diferenciaron principalmente fragmentos de células articuladas de meristoderma y partes de fronda dioica (e.g. células germinales sueltas y en anteridios, oogonios, paráfisis ramificada, exoquitones, embriones, ejemplar juvenil) (**Figura 7.13C, D, E**) (Collantes *et al.*, 2002; Boraso *et al.*, 2004; Belmar *et al.*, 2021). Por último, se observaron 29 granos de almidón correspondientes a seis grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 16$) es de tipo facetado irregular y ovalado, con hilum puntiforme o filiforme, cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos principalmente rectos y longitudes de entre 8 y 30 μm respectivamente, afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.13F-F'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El grano de almidón del segundo grupo ($n = 1$) es de tipo ovalado, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos y longitud de 20 μm , similar a los de *Tropaeolum* spp. (**Figura 7.13G-G'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). En el tercer grupo ($n = 2$) se incluyen granos esféricos de 20 y 30 μm de diámetro respectivamente asignables a *Tropaeolum/Alstroemeria* (**Figura 7.13H-H'**) (Ciampagna *et al.*, 2021). El cuarto grupo está constituido por gránulos ($n = 2$) similares a los de POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.13I-I'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). Los dos grupos restantes son indeterminados de las variantes: 2 ($n = 1$, almidón esférico, de 15 μm , aislado) (**Figura 7.13J-J'**) y 3 ($n = 7$, almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 7.13K-K'**).

Todos los granos de almidón recuperados y la mayoría de los microrrestos de algas presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (96%, $n = 28$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, que fue registrado en todos los grupos morfológicos (**Figura 7.13F-F', G-G', H-H', I-I', J-J', K-K'**). En segundo lugar, se encuentra la modificación de la birrefringencia registrada en el 86% de los casos ($n = 25$). Predominó el grado 1 (leve) (68%, $n = 17$), seguido por el 2 (moderado) (20%, $n = 5$) y el 3 (severo) (12%, $n = 3$). La alteración de hilum (proyecciones redondeadas) es el tercer tipo de modificación más registrado (65%, $n = 19$) y se observó principalmente en *Neltuma* spp. (**Figura 7.13F-F'**). Los daños en el contorno (10%, $n = 3$) y en la superficie (3%, $n = 1$) fueron los tipos menos frecuente. En el caso de los microrrestos de algas se

diferenciaron cambios en la coloración, fracturas y desarticulación de algunas estructuras (Wilhelm de Mösbach, 1992; Zaixso y Boraso, 2015).

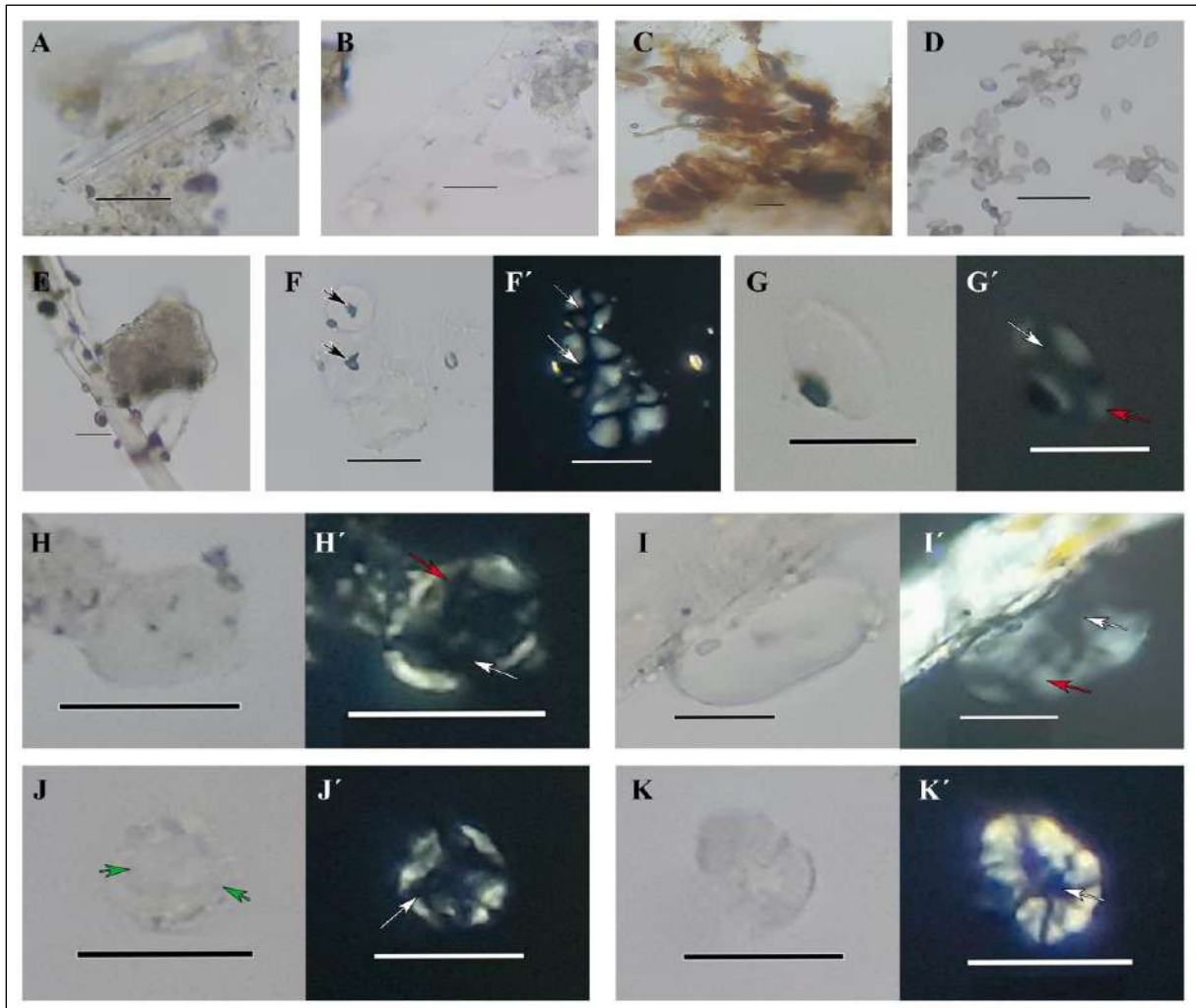


Figura 7.13. Microrestos recuperados en muestras de molienda de la Colección Voltolini. Referencias: A = diatomea; B = fibra vegetal; C = fragmento de fronda dioica de alga; D = células germinativas de alga; E = ejemplar juvenil de alga; F-F' = granos de almidón afines a *Neltuma* spp.; G-G' = grano de almidón afín a *Tropaeolum* spp.; H-H' = grano de almidón afín a *Tropaeolum/Alstroemeria*; I-I' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); J-J' = grano de almidón indeterminado tipo 2; K-K' = grano de almidón indeterminado tipo 3; Flechas negras = alteraciones en hilum; Flechas verdes = daños en superficies y contornos; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá)

Se analizaron treinta (30) muestras provenientes de diez (10) artefactos de molienda (**Tabla 7.1**) (Saghessi y Matarrese, 2021). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, mientras que diatomeas en sólo tres (**Tabla 7.14**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos			FV	Granos de almidón					D
		Poaceae	N.I	Total		Ne	Pa	POAS	Indet tipo 2	Total	
CV17	ACT	4	0	4	2	0	0	1	0	1	1
CV25	ACT	5	1	6	1	0	0	0	0	0	0
CV26	ACT	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
CV27	ACT	0	0	0	4	2	0	0	0	2	2
CV28	ACT	21	6	27	1	0	0	0	1	1	2
CV2	PAS	5	1	6	3	0	0	0	0	0	0
CV4	PAS	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0
CV7	PAS	1	0	1	4	2	0	0	0	2	0
CV8	PAS	0	1	1	10	0	0	0	0	0	0
CV14	PAS	4	1	5	7	0	1	0	0	1	0

Tabla 7.14. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda de la Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá). Referencias: ACT = activo de molienda; PAS = pasivo de molienda; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp; Pa = *Panicum* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2 = indeterminado tipo 2; D = diatomea.

Se recuperaron un total de 53 silicofitolitos, de los cuales el 79% ($n = 42$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae (**Figura 7.14A**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989). El resto ($n = 11$) refiere a silicofitolitos de célula larga aislados no identificables taxonómicamente (**Figura 7.14B**). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 23$) (**Figura 7.14A**) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular) ($n = 16$) afines a la subfamilia Pooideae, y bilobados (bilobate) ($n = 2$) y polilobados (polylobate) ($n = 1$) afines a la subfamilia Panicoideae. Se identificaron 41 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach,

2014). Por último, se observaron siete (7) granos de almidón correspondientes a cuatro grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 4$) es de tipo facetado irregular y ovalado, con hilum puntiforme o filiforme, cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos principalmente rectos y longitudes de entre 8 y 18 μm respectivamente afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.14C-C'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El grano de almidón del segundo grupo ($n = 1$) es de tipo esférico, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos y diámetro de 6 μm , similar a los de *Panicum* spp. (**Figura 7.14D-D'**) (Musaubach, 2014). En el tercer grupo ($n = 1$) se incluye grano ovalado de 25 μm de longitud asignable a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.14E-E'**) (Korstanje y Babot, 2007; Ochoa y Ladio, 2011). El grupo restante resultó indeterminado ($n = 1$) (variante 2, almidón esférico) (**Figura 7.14F-F'**).

Todos los granos de almidón recuperados presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes son los daños en las cruces de extinción (86%, $n = 6$), principalmente del tipo en el que los brazos pierden definición y lucen desdibujados, que fue registrado en todos los grupos morfológicos (**Figura 7.14C-C', D-D', E-E', F-F'**). En segundo lugar, se encuentra la modificación de la birrefringencia (71%, $n = 5$). Predomina el grado 2 (moderado) (57%, $n = 4$), seguido por el 1 (leve) (14%, $n = 1$). La alteración de hilum (proyecciones redondeadas) (43%, $n = 3$) y la fractura de los granos (14%, $n = 1$) fueron las modificaciones menos frecuentes.

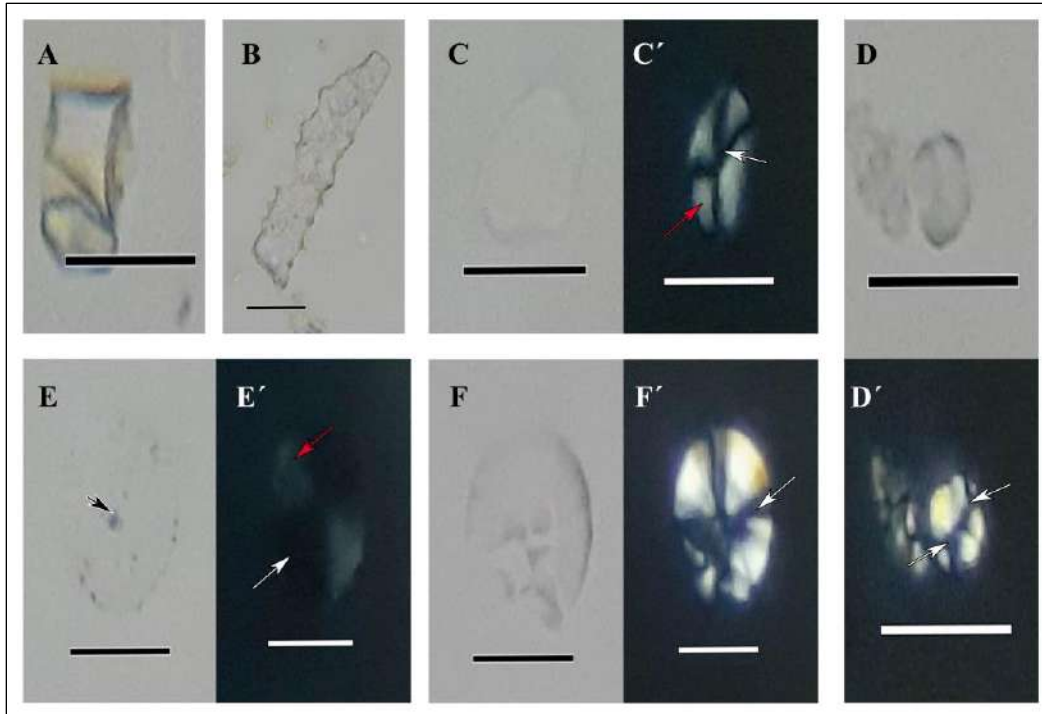


Figura 7.14. Microrrestos recuperados en muestras de molienda de la Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá). Referencias: A = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; B = silicofitolito elongado; C-C' = grano de almidón afín a *Neluma* spp.; D-D' = grano de almidón afín a *Panicum* spp.; E-E' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); F-F' = grano de almidón indeterminado tipo 2; Flecha negra = alteración en hilum; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μ m.

Colección Veggia

Se analizaron treinta y ocho (38) muestras provenientes de diez (10) artefactos (**Tabla 7.1**) (Saghessi, 2022). Se determinó la presencia de microrrestos (silicofitolitos y granos de almidón) y fibras vegetales en todas ellas, de algas en quince, de diatomeas en trece y de fragmento de tejido en una (**Tabla 7.15, Figura 7.15A-B**). No se encontraron espículas de espongiarios.

		Silicofitolitos				FV	Granos de almidón							T	AG	D	
		Poaceae	DA	N.I	Total		Ne	Aa	Pa	POAS	Indet tipo 2	Indet tipo 3	Indet tipo 4				Total
TQ 5	PAS	130	1	18	148	8	0	0	0	0	1	1	0	2	1	3	5
TQ 6	PAS	14	0	3	17	5	0	0	8	0	0	4	0	12	0	2	1
TQ 9	PAS	28	0	7	35	8	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2
TQ 10	PAS	36	1	8	44	8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
TQ 11	PAS	25	0	12	37	9	1	0	0	2	1	1	0	5	0	30	3
TQ 12	PAS	67	1	7	74	11	0	5	0	1	0	0	0	6	0	3	2
TQ 13	PAS	141	2	21	162	8	4	0	0	0	0	0	1	5	0	1	7
TQ 15	PAS	7	0	2	9	5	1	0	0	0	0	1	0	2	0	3	2
TQ 16	ACT	2	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TQ 17	ACT	3	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1

Tabla 7.15. Frecuencias de microrrestos y fibras vegetales recuperados de las muestras de molienda de la Colección Veggia. Referencias: PAS = pasivo de molienda; ACT = activo de molienda; DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; N.I = no identificados; FV = fibras vegetales; Ne = *Neltuma* spp.; Aa = *Araucaria araucana*; Pa = *Panicum* spp.; POAS = plantas con órgano de almacenamiento subterráneo; Indet tipo 2/3/4 = indeterminados tipo 2/3/4; T = tejido; AG = alga; D = diatomea.

Se recuperaron 532 silicofitolitos, el 85% ($n = 453$) corresponde a morfotipos de célula corta taxonómicamente atribuibles a Poaceae y el 0,94% ($n = 5$) a dicotiledóneas arbóreas (**Figura 7.15C, D, E**) (Twiss *et al.*, 1969; Bertoldi de Pomar, 1975; Mulholland, 1989; Piperno, 2006). El resto ($n = 74$) son silicofitolitos de célula larga aislados o asociados en placas multicelulares (espodogramas) y otros morfotipos no identificables taxonómicamente (*e.g.* aguzados -acute bulbosus-). Entre los principales morfotipos diagnósticos se registraron conos truncados sin ornamentación en el ápice (rondel) ($n = 211$) y prismáticos rectangulares (prismatic rectangular)

($n = 190$) afines a la subfamilia Pooideae (**Figura 7.15C-D**), bilobados (bilobate) ($n = 32$) (**Figura 7.15E**) y polilobados (polylobate) ($n = 18$) afines a la subfamilia Panicoideae, silla de montar (saddle) ($n = 1$) afin a la subfamilia Chloridoideae y esféricos nodulares (spheroid ornate) ($n = 5$) afines a dicotiledóneas arbóreas (**Figura 7.15F**) (Collura y Neumann, 2017). Se identificaron 65 fibras vegetales mayormente aisladas (Musaubach, 2014) y un fragmento de tejido afin a Asteraceae (**Figura 7.15G**) (Cosa *et al.*, 2013; Tosoratto *et al.*, 2016). También se reconocieron 47 microrrestos asignables posiblemente a algas marinas pluricelulares, entre los que se diferenciaron principalmente fragmentos de células articuladas de meristoderma y partes de fronda dioica (*e.g.* células germinales sueltas y en anteridios, oogonios) (**Figura 7.15H-I**) (Collantes *et al.*, 2002; Boraso *et al.*, 2004; Belmar *et al.*, 2021). Por último, se observaron 36 granos de almidón correspondientes a siete grupos morfológicos. El primer grupo ($n = 8$) es de tipo facetado irregular y ovalado, con hilum puntiforme o filiforme, cruz de extinción céntrica o excéntrica con brazos principalmente rectos y longitudes de entre 13 y 25 μm respectivamente afines a algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Figura 7.15J-J'**) (Giovannetti *et al.*, 2008; Hughes *et al.*, 2022). El segundo grupo ($n = 5$) presenta una morfología esférica, con hilo central puntiforme, brazos de la cruz de polarización rectos y diámetros de entre 8 y 15 μm , los cuales fueron asignados a *Araucaria araucana* (**Figura 7.15K-K'**) (Conforti y Lupano, 2007). En el tercer grupo ($n = 8$) se incluye un agregado de almidones esféricos, con cruz de extinción céntrica y brazos rectos y diámetros entre de 6 y 8 μm , similar a los de *Panicum* spp. (**Figura 7.15L-L'**) (Musaubach, 2014). Los granos del cuarto grupo ($n = 4$) son ovalados de entre 15 y 35 μm de longitud asignables a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) (**Figura 7.15M-M'**) (Ochoa y Ladio, 2011). Los tres grupos restantes son indeterminados de las variantes: 2 ($n = 3$, almidones esféricos) (**Figura 7.15N-N'**), 3 ($n = 7$, almidones ovalados, de tamaños diversos, aislados) (**Figura 7.15Ñ-Ñ'**) y 4 ($n = 1$, almidón ovalado) (**Figura 7.15O**).

Todos los granos de almidón recuperados y la mayoría de los microrrestos de algas presentan alteraciones producto del procesamiento. Las más frecuentes en almidones son los daños en las cruces de extinción, principalmente del tipo en el que los brazos lucen quebrados (77%, $n = 28$), que fue registrado en *Neltuma* spp., *Araucaria araucana*, *Panicum* spp., POAS y la variante 3 de indeterminados (**Figura 7.15J-J'**, **K-K'**, **L-L'**, **M-M'**, **Ñ-Ñ'**). En segundo lugar, se encuentra la modificación de la birrefringencia, registrada en el 65% de los casos ($n = 19$). Predomina el grado 1 (leve) (34%, $n = 10$), seguido por el 2 (moderado) (27%, $n = 8$) y el 3 (severo) (3%, $n =$

1). La alteración de hilum (proyecciones redondeadas) es el tercer tipo de modificación más registrado (55%, $n = 16$) y se observó en la mayoría de los grupos morfológicos. La fractura de los granos (14%, $n = 4$), los daños en el contorno (10%, $n = 3$), la reabsorción de la porción central de los granos (3%, $n = 1$), la pérdida total de la birrefringencia (3%, $n = 1$) y la gelatinización (3%, $n = 1$) son los tipos menos frecuente. En el caso de los microrrestos de algas se diferenciaron cambios en la coloración, fracturas y desarticulación de algunas estructuras (Wilhelm de Mösbach, 1992; Zaixso y Boraso, 2015).

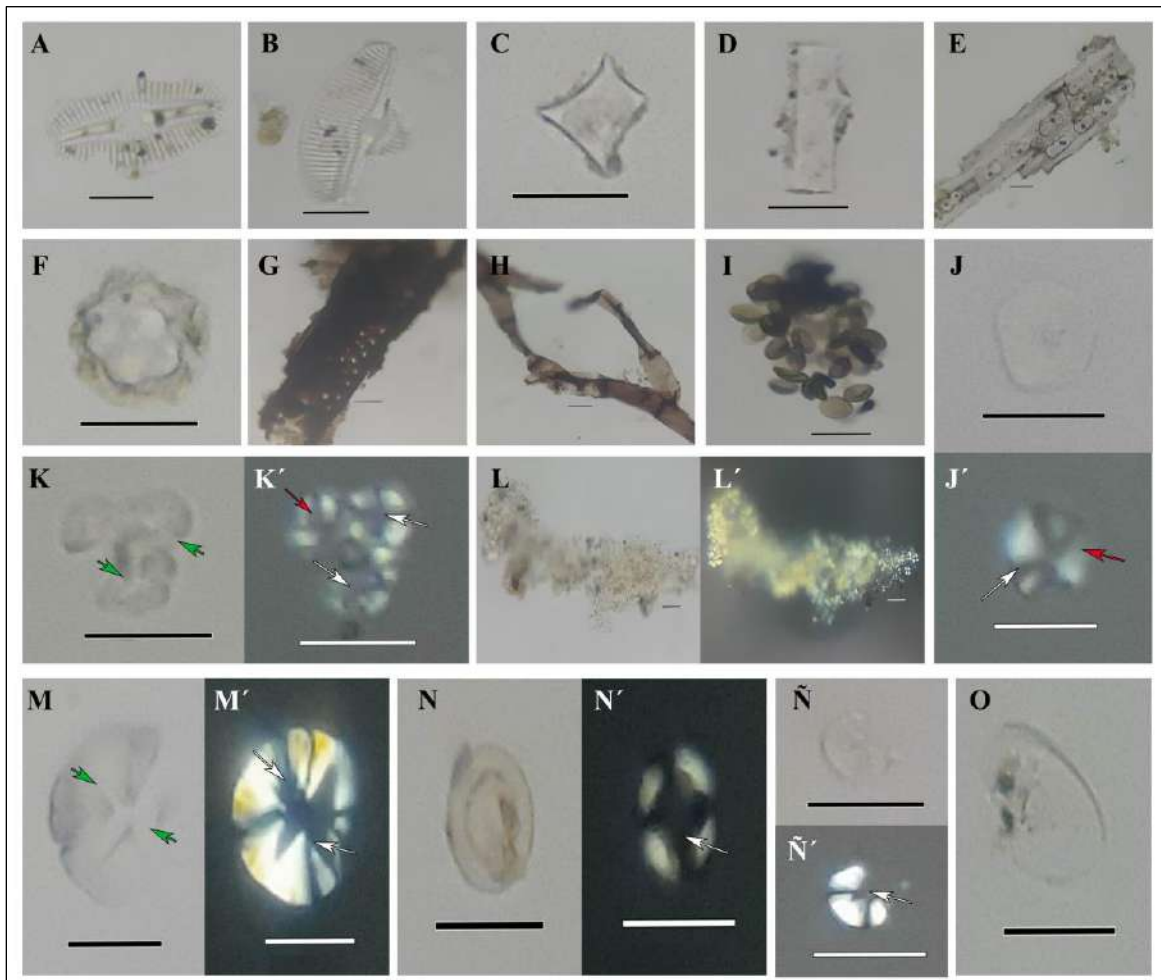


Figura 7.15. Microrrestos recuperados en muestras de molienda de la Colección Veggia. Referencias: A, B = diatomeas; C = silicofitolito cono truncado sin ornamentación en el ápice (rondel) afín a Pooideae; D = silicofitolito prismático rectangular (prismatic rectangular) afín a Pooideae; E = silicofitolitos tipo bilobado (bilobate) afines a Panicoideae; F = silicofitolito esférico nodular (spheroid ornate) afín a dicotiledóneas arbóreas; G = fragmento de tejido afín a Asteraceae; H = fragmento de fronda dioica de alga; I = células germinativas de alga; J-J' = grano de almidón afín a *Neltuma* spp.; K-K' = grano de almidón afín a *Araucaria araucana*; L-L' = granos de almidón afines a *Panicum* spp.; M-M' = grano de almidón afín a POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo); N-N' = grano de almidón indeterminado tipo 2; Ñ-Ñ' = grano de almidón indeterminado tipo 3; O = grano de almidón indeterminado tipo 4; Flechas verdes = daños en superficies y contornos; Flechas blancas = modificaciones en los brazos de la cruz de extinción; Flechas rojas = disminución en la birrefringencia. Escala: 20 μm .

7.4. DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis de este capítulo muestran la presencia de microrrestos de Angiospermas y Gimnospermas (silicofitolitos, granos de almidón, fibras vegetales, elemento de vaso, fragmento de tejido) y de dos tipos de algas (pluri y unicelulares). En la muestra total, el 88,8% ($n = 2239$) corresponde a microrrestos de Angiospermas y Gimnospermas (59,75% a silicofitolitos $-n = 1513-$, 22,75% a fibras vegetales y elemento de vaso $-n = 576-$, 6,2% a granos de almidón $-n = 156-$, y el 0,0003 % a fragmento de tejido) y el 11,3% restante ($n = 286$) por microrrestos de algas marinas pluricelulares ($n = 240$) y frústulos de diatomeas ($n = 46$). Existen especies de agua dulce y salada de algas unicelulares (diatomeas) (*e.g.* Frenguelli, 1938; Escandell *et al.*, 2009; Caballero *et al.*, 2015) y los especímenes recuperados podrían provenir de las principales fuentes de agua del área, como el río Negro y arroyos del piedemonte de Somuncurá (Vilches *et al.*, 2021).

7.4.1 Diversidad de plantas y algas en los artefactos de molienda

Se identificó un total de once (11) taxa silvestres, de los cuales siete ($n = 8$) fueron recuperados también en tártaro dental y en cerámica (**Tabla 7.16; Capítulos 5 y 6**). El 82,8% ($n = 2089$) de los microrrestos corresponde a silicofitolitos, fibras y elemento de vaso afines a gramíneas (Poaceae) recuperados en todos los sitios analizados (**Tabla 7.16**). Dentro de esta familia se distinguieron tres subfamilias (Pooideae, Panicoideae, Chloridoideae) y una tribu (Stipeae). Al igual que en el tártaro dental humano (**Capítulo 5**) y en la cerámica (**Capítulo 6**), las subfamilias Pooideae y Panicoideae son las más representadas. Además, se recuperaron micropartículas silíceas asociadas a la madera de dicotiledóneas arbóreas ($n = 18$, 1,2% del total de silicofitolitos). En cuanto a los granos de almidón ($n = 156$), el 75,6% ($n = 118$) fue determinado taxonómicamente. En un 19% de los casos ($n = 21$) se empleó una categoría amplia (POAS) (*sensu* Ochoa y Ladio, 2011) debido a que no se pudo identificar a nivel de género o especie. En otro 7% ($n = 14$) se presentaron características morfológicas que permitieron reconocer dos géneros afines, por lo que se utilizó una categoría combinada (*Tropaeolum/Alstroemeria*) (Ciampagna *et al.*, 2021), pero no fueron suficientes para distinguir uno en particular. Los granos de almidón más frecuentes son afines a algarrobo (*Neltuma* spp.), que alcanzan el 47% ($n = 52$) del total y el 86%

de los sitios (**Tabla 7.16**). El porotillo (*Hoffmannseggia glauca*) y POAS (plantas con órgano de almacenamiento subterráneo) son los segundos taxa más representados a partir de almidones con el 19% del total de granos ($n = 21$) cada uno, y fueron identificados en sitios del valle del río Negro y de piedemonte de Somuncurá (**Tabla 7.16**). Todas las especies restantes (*Tropaeolum/Alstroemeria*, *Tropaeolum* spp., *Araucaria araucana*, *Panicum* spp.) representan menos del 10% del total de granos de almidón recuperados cada una. Además, se identificaron restos de algas marinas pluricelulares (e.g. fragmentos de fronda dioica, células germinativas) que suman el 9,5 % del total de microrrestos y un fragmento de tejido afín a Asteraceae que constituye el 0,03% de la muestra general (**Tabla 7.16**).

	Sector	Sitio arqueológico	Microrresto diagnóstico
Poaceae	VRN, ByP, PMS	Todos	S y F en todos
<i>Neltuma</i> spp.	VRN, ByP, PMS	A1, LM, Po, Co1, Co3, C. Filipuzzi, C. Vicci (VRN y PMS), TP2, RA, C. Voltolini, C. Veggia	A
<i>Araucaria araucana</i>	PMS	C. Veggia	A
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	VRN	LM, Co3, C. Filipuzzi, C. Vicci (VRN)	A
<i>Tropaeolum</i> spp.	VRN, PMS	C. Filipuzzi, C. Voltolini	A
<i>Panicum</i> spp.	PMS	C. Vicci (PMS), C. Veggia	A
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	VRN, PMS	A1, NM3, C. Vicci (VRN), RA, C. Voltolini	A
POAS	VRN, PMS	LM, NM, NM3, Co3, C. Filipuzzi, C. Voltolini, C. Vicci (PMS), C. Veggia	A
Asteraceae	PMS	C. Veggia	FT
Dicotiledóneas arbóreas	VRN, PMS	LM, NM3, C. Vicci (VRN), RA, C. Voltolini, C. Veggia	S
Algas marinas pluricelulares	PMS	C. Voltolini, C. Veggia	FD, CG

Tabla 7.16. Síntesis de taxa identificados en las muestras de artefactos de molienda en el área de estudio. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = NM = Negro Muerto; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Co3 = Colforta 3; PO = Pomona; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; C. Vicci (VRN) = Colección Vicci (sección valle); TP2 = Trapalcó 2; RA = Recintos de Aguada; C. Voltolini = Colección Voltolini; C. Vicci (PMS) = Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá); C. Veggia = Colección Veggia; S = silicofitolito; F = fibras vegetales; A = granos de almidón; FT = fragmento de tejido; FD = fragmento de fronda dioica; CG = células germinativas.

Cuando se consideran los resultados de microrrestos de Angiospermas y Gimnospermas a nivel de órganos vegetales, se observa la presencia de hojas y tallos (Poaceae, Asteraceae, Dicotiledóneas arbóreas), frutos y semillas (*Neltuma* spp., *Araucaria araucana* y *Panicum* spp.) y órganos de almacenamiento subterráneo (*H. glauca*, *Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria*, y POAS). La categoría más representada es la de las partes aéreas de gramíneas, lo cual puede deberse al consumo de hojas y tallos con fines alimenticios, medicinales, o a su ingreso accidental en los artefactos mientras eran procesadas otras plantas (Musaubach, 2014; Pérez *et al.*, 2015; Musaubach y Berón, 2016; Elichiry y Musaubach, 2023). No se descarta que los microrrestos de gramíneas y aquellos de dicotiledóneas arbóreas hayan ingresado a los instrumentos de molienda como resultado de los procesos posdeposicionales debido a que son los mismos morfotipos presentes en el ambiente. Al igual que en la cerámica (**Capítulo 6**), las especies con órganos de almacenamiento subterráneo (*H. glauca*, *Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y POAS) son el segundo grupo más representado ya que se registraron en 12 de los sitios analizados (**Tabla 7.16**). También son la categoría más diversa en cuanto al número de taxa ($n = 4$) y a la variedad de órganos de almacenamiento subterráneo representados (tubérculos -*Tropaeolum* sp., *Tropaeolum/Alstroemeria*, Ciampagna *et al.*, 2021-, raíz tuberosa -*H. glauca*, Ladio, 2006; Ochoa y Ladio, 2011-y POAS). Como ya se mencionó, esta diversidad de especies es típica de ambientes áridos, como Patagonia (Noy-Meir, 1973; Vincent, 1985; Villagrán, 1998), y su consumo cuenta con abundantes registros etnohistóricos (*e.g.* Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012).

Los frutos y semillas son el tercer tipo de órgano vegetal más consumido. Dentro de esta categoría, las vainas de algarrobo (*Neltuma* spp.) son las más frecuentes y se encontraron en 12 sitios de los tres sectores. *Araucaria araucana* y *Panicum* spp. sólo se registraron en piedemonte de Somuncurá y en dos sitios cada una (**Tabla 7.16**). Las algas marinas pluricelulares encontradas en las colecciones de Voltolini y de Veggia son otro taxa sólo hallado en el piedemonte. De esta manera, se observa que mientras en el valle del río Negro y en piedemonte de Somuncurá se encontraron los tres tipos principales de órganos vegetales (hojas y tallos, frutos y semillas, y órganos de almacenamiento subterráneos), en el sector de bajos y planicies sólo se recuperó algarrobo (*Neltuma* spp.). A diferencia de los resultados del tártaro dental y de la cerámica (**Capítulos 5 y 6**), el sector con mayor número de taxa identificados (más diverso) es el piedemonte de Somuncurá con ocho, seguido por el valle del río Negro ($n = 5$) y los bajos y planicies ($n = 1$) (**Figura 7.16**). Si bien la oferta diferencial de recursos entre el norte (valle del río Negro) y el sur

(piedemonte de Somuncurá) sigue siendo un elemento central (Prates y Mange, 2016; Mange *et al.*, 2018), otros factores (*e.g.* circuitos de movilidad y acceso a recursos puntuales) podrían explicar esta diferencia.

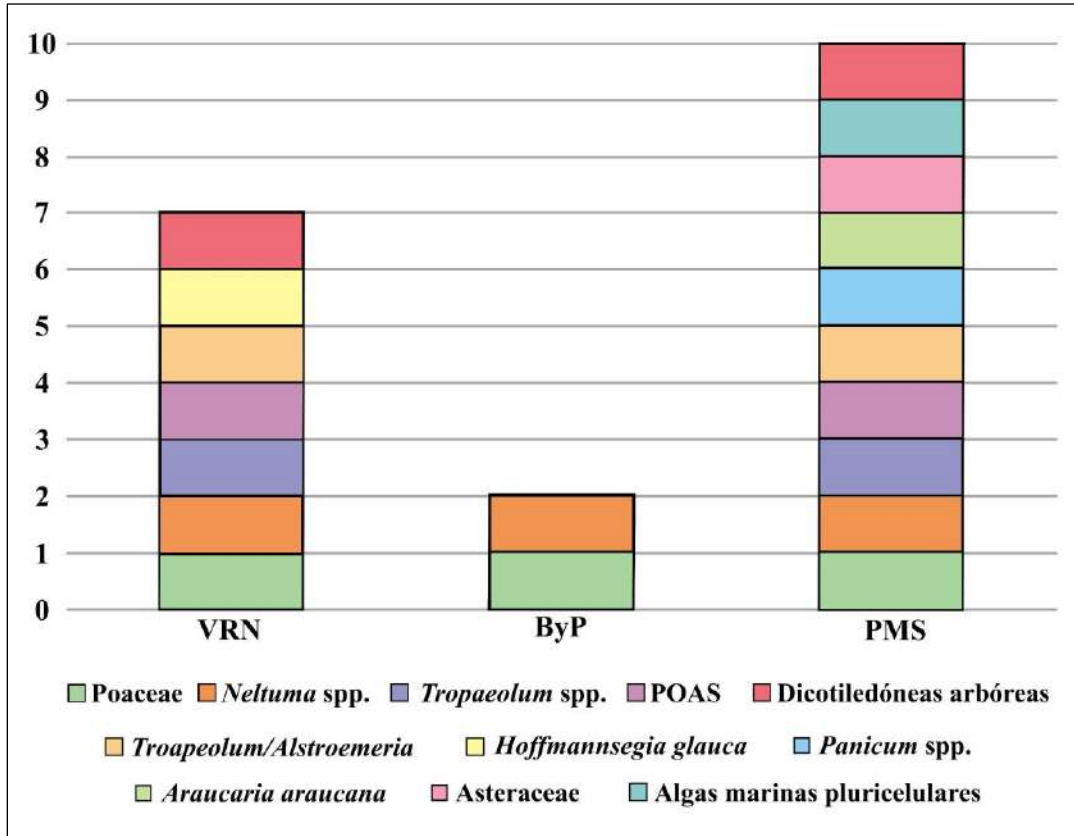


Figura 7.16. Diversidad de taxa recuperados por sector. Referencias: VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de Somuncurá.

7.4.2 Distribución-procedencia y modos de aprovisionamiento

De forma similar a lo planteado para los capítulos anteriores (**Capítulos 5 y 6**), las áreas de distribución de los taxa identificados pueden clasificarse según su extensión en: muy amplia, amplia y acotada. Las especies de distribución muy amplia son aquellas que se encuentran dentro y fuera de la región patagónica, las de distribución amplia las que no superan los límites de Patagonia y las de distribución acotada las que solo aparecen en una zona restringida dentro de esta última región. Al igual que en el tártaro dental (**Capítulo 5**) y en la cerámica (**Capítulo 6**), las gramíneas, el algarrobo (*Neltuma spp.*) y el porotillo (*H. glauca*) son especies con distribuciones

muy amplias y se encuentran dentro y fuera de Patagonia. En el área de estudio, el componente de Poaceae es más importante hacia el sur (provincia fitogeográfica Patagónica) (Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018). A partir de granos de almidón recuperados en las colecciones Vicci (sección piedemonte de Somuncurá) y Veggia, dentro de las gramíneas se pudo identificar *Panicum* spp. Este género tiene no sólo una muy amplia distribución, sino también números registros de consumo en fuentes etnohistóricas (*e.g.* Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012; Musaubach 2014; Elichiry y Musaubach, 2023). Por su parte, el algarrobo (*Neltuma* spp.) es una especie típica de ambientes áridos y semiáridos de todo el continente y, en Argentina, se encuentra hasta Patagonia austral (*e.g.* Burkart, 1976; Pasiecznik *et al.*, 2001; Morello, 2002; Zuloaga *et al.*, 2008; Prates, 2008; Ciampagna, 2015; Mange, 2019; Capparelli, 2022). A *Hoffmannseggia glauca* (porotillo) es común encontrarla en las provincias fitogeográficas del Espinal, Monte y Patagónica (Zuloaga y Morrone, 1999; Simpson y Ulibarri, 2006; Zuloaga *et al.*, 2008; Prina *et al.*, 2015).

Otro taxón con amplia distribución en Argentina y Chile es *Tropaeolum* spp. (Zuloaga y Morrone, 1999; Muñoz-Schick y Moreira-Muñoz, 2013; Ramírez Funes *et al.*, 2023). Este taxa es común en sectores costeros y cordilleranos de Patagonia (Sanso, 1996; Zuloaga y Morrone, 1999; Andersson y Andersson 2000; SIB 2002; Garralla y Bulacio 2011; Sanso *et al.*, 2014). Como se mencionó para el capítulo de cerámica (**Capítulo 6**), estudios previos muestran que algunas de las especies más consumidas de este género son *T. incisum*, *T. patagonicum* y *T. porifolium* (Martínez Crovetto, 1982; Ladio, 2001; Rapoport *et al.*, 2003, 2009; Ochoa y Ladio, 2011, 2015a).

La Familia Asteraceae, también conocida como Compositae, incluye más de treinta mil especies distribuidas en más de 1500 géneros (Jeffrey, 2007). La mayoría de las especies son plantas herbáceas, seguidas por árboles y arbustos, aunque menos frecuentes (Judd *et al.*, 2007). Los miembros de esta familia se distribuyen desde las regiones polares hasta tropicales y se encuentran en una gran diversidad de ambientes, desde los desiertos hasta las selvas (WFO, 2024). En Pampa-Patagonia, son numerosos los registros etnohistóricos y etnobotánicos de consumo de esta familia. Entre los usos más citados están el medicinal, el tintóreo, el alimenticio, el combustible y como materia prima para elaboración de utensilios (Ball, 1884; Migale, 1997; Casamiquela, 1999; Ciampagna y Capparelli, 2012; Ciampagna, 2015). La parte utilizada de estas plantas varía dependiendo de la especie, las más aprovechadas son las raíces, las hojas y las flores (Migale, 1997; Casamiquela, 1999; Prates, 2009; Musaubach, 2014). Entre los géneros más

mencionados para la región están *Senecio* spp., *Nassauvia* spp., *Acmella* spp., *Gaillardia* spp., entre otros (Molares *et al.*, 2009; Rapoport *et al.*, 2009).

Las algas marinas pluricelulares son organismos autótrofos que no desarrollan flores ni sistema vascular y que crecen principalmente fijas al sustrato (bentónicas) (Boraso *et al.*, 2004). Las algas bentónicas se diferencian en cuatro divisiones según el tipo de pigmento predominante (Boraso, 2013). A lo largo de las costas patagónicas argentinas y chilenas, Phaeophytas (algas pardas) y Rhodophytas (algas rojas) son las más frecuentes (Zaixso y Boraso, 2015). Dos de los géneros más consumidos en la actualidad son *Durvillaea* spp. (alga parda) y *Porphyra* spp. (alga roja) (Boraso *et al.*, 2004; Liuzzi, 2010). Trabajos etnohistóricos y etnobotánicos mencionan como, después de ser recolectadas, estas algas eran procesadas para ser incorporadas a las comidas en forma de condimentos (Wilhelm de Mösbach, 1992; Boraso *et al.*, 2004). De acuerdo con las características morfológicas, los microrrestos recuperados en algunos artefactos de las colecciones Voltolini y Veggia (piedemonte de Somuncurá) corresponderían probablemente a algunos de estos tipos de algas, cuya área de distribución más cercana sería la costa atlántica (Tell, 1995; Collantes *et al.*, 2002; Boraso, 2013). Las evidencias sobre el consumo de algas en tiempos prehispánicos son escasas y se limitan a estudios recientes sobre grupos cazadores recolectores pescadores marinos de los archipiélagos de Chiloé y de los Chonos (Belmar *et al.*, 2021; Reyes *et al.*, 2022). Por lo tanto, los resultados aquí obtenidos representan los primeros hallazgos de consumo de algas para el área de estudio, en particular, y para Patagonia argentina en general. Queda pendiente un análisis con material comparativo específico que permita profundizar y ampliar estas identificaciones.

Como fue mencionado para el tártaro dental y la cerámica (**Capítulos 5 y 6**), el pehuén (*Araucaria araucana*) es típico de los Bosques Andino-Patagónicos (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999). Crece en terrenos rocosos, arenosos o volcánicos de sectores restringidos del centro-sur de Chile y de las provincias de Neuquén y Río Negro, por lo que su distribución es acotada (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018; Cordero *et al.*, 2022). Si bien existen numerosas referencias sobre su consumo en la actualidad por comunidades rurales, las evidencias arqueológicas son pocas (Fernández, 1988-1990; Cáceres *et al.*, 2005; Toro Bareci, 2010; Pérez *et al.*, 2013, 2016; Vargas Gariglio *et al.*, 2022; Saghessi *et al.*, 2024).

De manera similar a lo planteado para los otros restos arqueológicos analizados en esta tesis, las distribuciones descritas permiten considerar a los taxa identificados como recursos locales o no locales según se hallen, o no, al interior del área de estudio. Así, gran parte de las tendencias observadas son las mismas que las desarrolladas previamente (**Capítulos 5 y 6**), donde el algarrobo, las gramíneas en general (y *Panicum* spp. en particular), el porotillo (*H. glauca*), Asteraceae y el POAS son recursos locales para los tres sectores (**Figura 7.17A, B, C, D**). Por lo que se esperaría que, en tiempos prehispánicos, se hayan encontrado en cercanías de los campamentos residenciales. El resto de los taxa (*Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria*, *Araucaria araucana* y algas marinas) son recursos no locales. En los casos de *Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* y las algas marinas recuperados en el valle del río Negro y el piedemonte de Somuncurá, es probable que estos taxa provengan de la costa (**Figura 7.17E-F**). Esto es congruente con los circuitos de movilidad planteados a partir de análisis isotópicos que sugieren la costa atlántica como vía para conectar los distintos sectores del área de estudio (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023). *Araucaria araucana* es el único recurso que se encuentra como mínimo a 400 km de los sitios donde fueron hallados (**Figura 7.17F-G**) (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Boraso *et al.*, 2004; Zaixso y Boraso, 2015).

A nivel del sector, se distinguen diferencias en cuanto al porcentaje de cada recurso consumido y respecto a lo planteado para los capítulos anteriores. El valle del río Negro es el único sector que mantiene la tendencia registrada en el tártaro dental y la cerámica, con un 40% recursos no locales ($n = 2$). A diferencia de los resultados en tártaro dental y cerámica, para el sector de piedemonte de Somuncurá el porcentaje de plantas no locales asciende al 50% de los taxa identificados ($n = 4$), mientras que, para el sector de bajos y planicies, sólo se registró un taxón local (*Neltuma* spp.). Al igual que para los otros restos arqueológicos, los modos de aprovisionamiento habrían sido la recolección y el intercambio. El primero habría servido para los recursos locales y para aquellos de áreas cercanas (costa) (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023; Saghessi *et al.*, 2023) y el segundo para los recursos vegetales alóctonos (*Araucaria araucana*) (e.g. Barberena *et al.*, 2017; Berón *et al.*, 2017; Saghessi *et al.*, 2023).

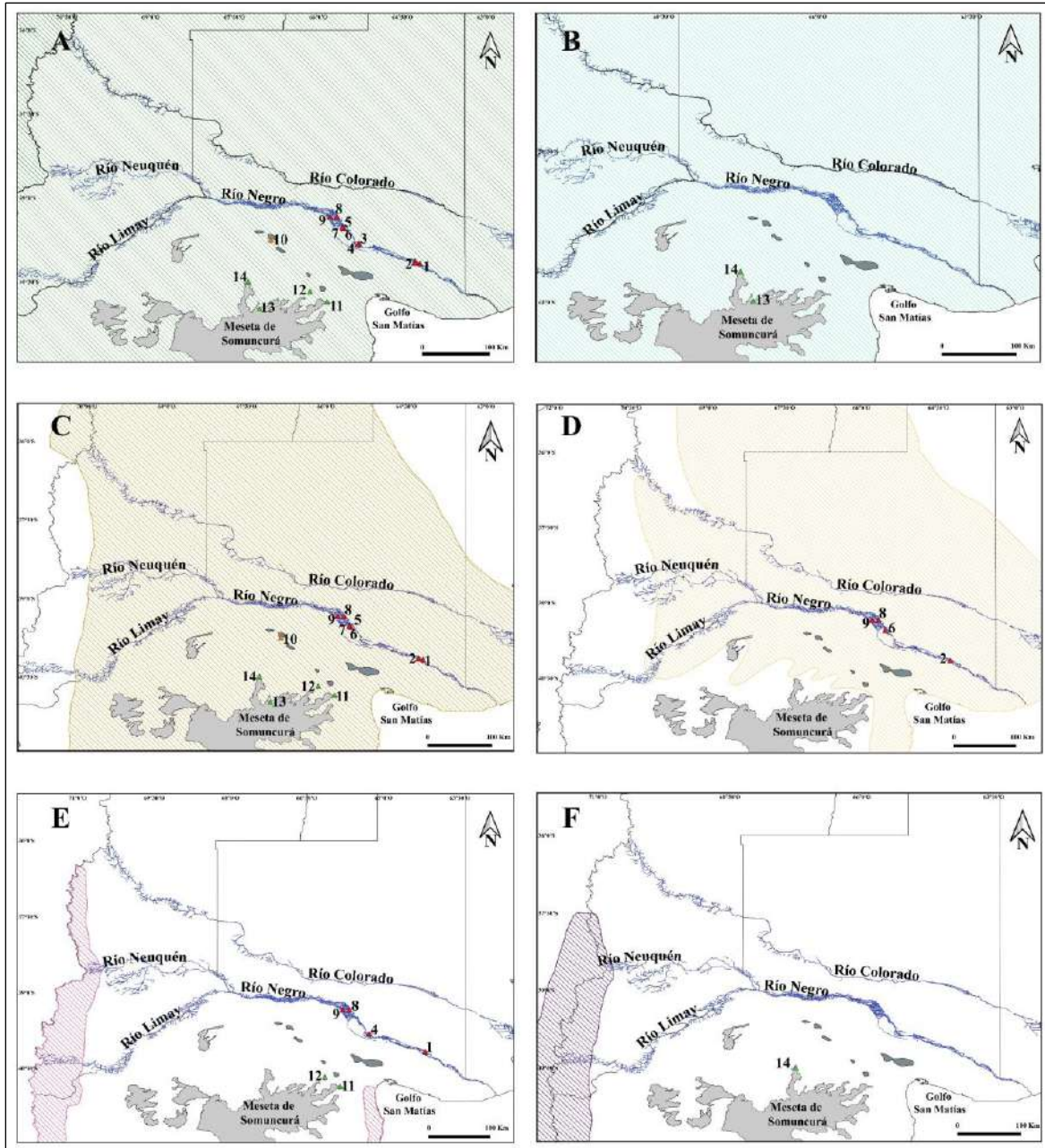


Figura 7.17 parte 1. Áreas de distribución-procedencia de taxa identificados en las muestras de artefactos de molienda. Referencias: A = área de distribución de Poaceae (basada en Cabrera, 1971, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018); B = área de distribución de *Panicum* spp. (basada en Cabrera, 1971, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 1991, 2000; Oyarzabal *et al.*, 2018); C = área de distribución de *Neltuma* spp. (basada en Burkart, 1976; Pasiecznik *et al.*, 2001; Morello, 2002; Zuloaga *et al.*, 2008; Abraham *et al.*, 2020; Capparelli, 2022); D = área de distribución de *Hoffmannseggia glauca* (basada en Zuloaga y Morrone, 1999; Simpson y Ulibarri, 2006; Zuloaga *et al.*, 2008; Prina *et al.*, 2015); E = área de distribución de *Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria* (basada en Zuloaga y Morrone, 1999; Rapoport *et al.*, 2009; Bulacio *et al.*, 2017; Ciampagna *et al.*, 2021); F = área de distribución de *Araucaria araucana* (basada en Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018). Sitios arqueológicos y colecciones analizadas: 1- Angostura 1; 2- Loma de los Muertos; 3- Negro Muerto; 4- Negro Muerto; 5- Colforta 1; 6- Colforta 3; 7- Pomona; 8- Colección Filipuzzi; 9- Colección Vicci sección valle, 10- Trapalcó 2; 11- Recintos de Aguada; 12- Colección Voltolini; 13- Colección Vicci sección piedemonte de Somuncurá; 14- Colección Veggia.

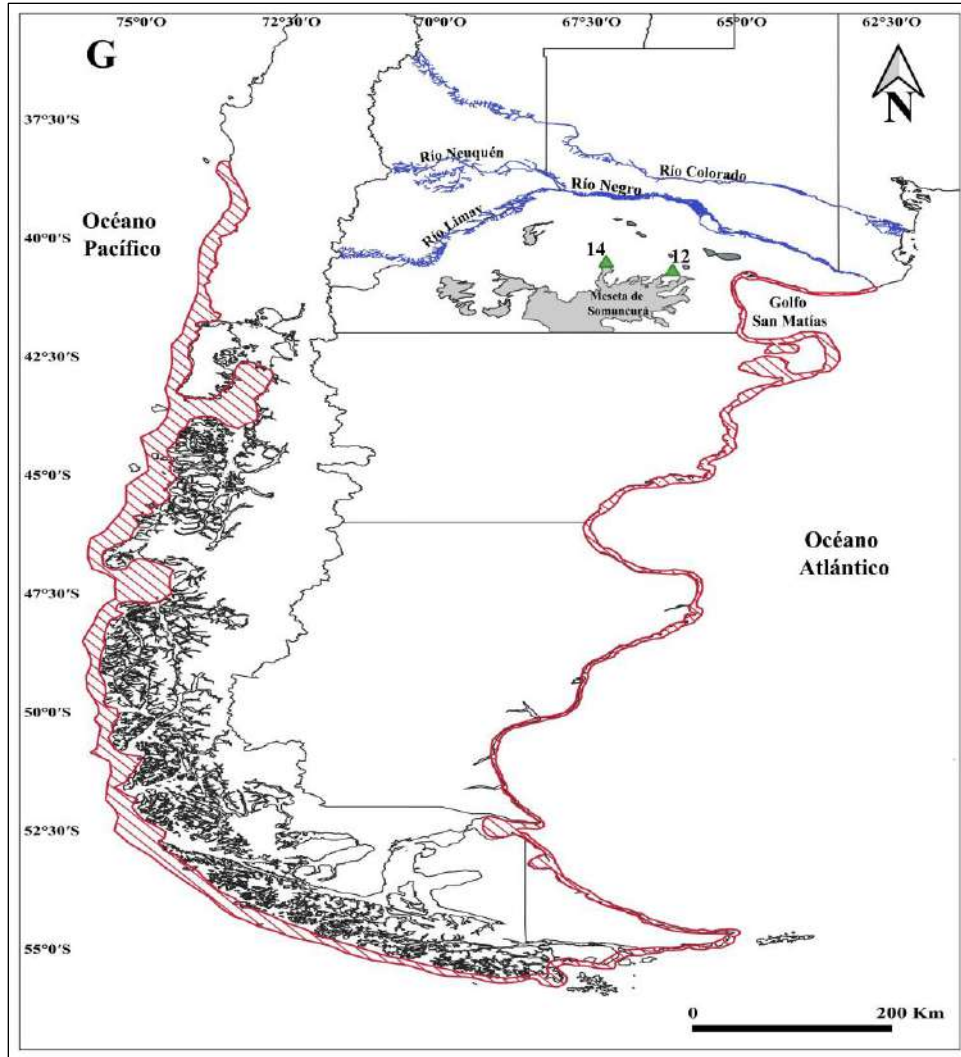


Figura 7.17 parte 2. Áreas de distribución-procedencia de taxa identificados en las muestras de artefactos de molienda. Referencias: G = área de distribución de algas marinas pluricelulares (basada en Wilhelm de Mösbach, 1992; Tell, 1995; Collantes *et al.*, 2002; Boraso *et al.*, 2004; Gastaldi *et al.*, 2009; Alurralde *et al.*, 2009; Boraso, 2013; Zaixso y Boraso, 2015). Colecciones arqueológicas analizadas: 12- Colección Voltolini; 14- Colección Veggia.

7.4.3 Prácticas de procesamiento y consumo

Los resultados de este capítulo muestran la existencia de distintos tipos de procesamiento. Estas diferencias se vieron reflejadas principalmente en las alteraciones de los granos de almidón y en los microrrestos de algas. En cuanto a los almidones, todos presentan algún tipo de daño (100% del total de almidones recuperados, $n = 149$). Dentro de los identificados taxonómicamente ($n = 111$), el tipo de alteración más frecuente es la modificación en la cruz de extinción, principalmente por el registro de brazos desdibujados y/o quebrados (90% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 100$). La segunda alteración más relevada es la disminución de la birrefringencia (85,6% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 95$). La mayoría de los casos presenta un grado moderado ($n = 53$), seguido por el grado leve ($n = 33$) y el severo ($n = 9$). Las alteraciones en hilum (proyecciones redondeas que lucen oscuras a luz normal y polarizada) son el tercer tipo más registrado (54% de granos taxonómicamente identificados y con alteración, $n = 60$). Estos cambios en los granos de almidón pueden ser el resultado de distintas prácticas de procesamiento (Radley, 1943; Korstanje y Babot, 2007). Por lo general, las modificaciones en las cruces de extinción y la disminución en la capacidad de refractar la luz (birrefringencia) son ocasionadas mayormente por la molienda, mientras que las alteraciones en los hilum son típicas de la exposición al calor de los granos, como en el tostado (Babot, 2006; Henry *et al.*, 2009). En los microrrestos de algas marinas pluricelulares, las principales alteraciones observadas son los cambios de coloración en los fragmentos de fronda dioica y las células germinales, los cuales se vieron en tonalidades marrones oscuras hasta negras, posiblemente producto del tostado. La ruptura y desagregación de estructuras reproductivas (anteridios) junto con la liberación de las células germinativas es otro de los daños registrados en los microrrestos de algas y está vinculado con la molienda (Boraso *et al.*, 2004; Belmar *et al.*, 2021).

A nivel de los taxa identificados se distingue una tendencia general que los diferencia en dos grupos. El primer subconjunto refiere a las especies que sólo presentan alteraciones típicas de la molienda y en el segundo las que, además, mostraron modificaciones producto de prácticas previas (*e.g.* tostado) (**Tabla 7.17**). Dentro del primer grupo se incluyen principalmente *Panicum* spp., *Araucaria araucana* y *Tropaeolum/Alstroemeria* y, en el segundo, *Neltuma* spp., *Hoffmannseggia glauca*, *Tropaeolum* spp., POAS y las algas marinas. De esta forma, se observa

como la molienda se inserta en una serie de procesamientos postcolecta (*sensu* Capparelli y Lema, 2011) en la que distintas prácticas (*e.g.* molienda, tostado, hervido, fermentación) habrían convertido especies vegetales en estado natural en productos comestibles, medicinales, entre otros (Wollstonecroft, 2007). Se puede pensar a la harina como el resultado principal de la molienda de la mayoría de los taxa recuperados que, una vez obtenida, habría sido usada en la elaboración de distintas comidas y bebidas. De acuerdo con fuentes etnohistóricas, las algas marinas eran tostadas, machacadas y usadas para el acompañamiento de pescados y carnes (Masuda, 1986; Wilhelm de Mösbach, 1992; Belmar *et al.*, 2021). En el caso de Asteraceae, según diversos trabajos, el hallazgo de un fragmento de tejido podría indicar un uso medicinal de sus hojas, en donde la molienda habría permitido la liberación de los principios activos (Parada y Aguilera, 2007; Ciampagna y Capparelli, 2012; Musaubach, 2014; Ciampagna, 2015). Por último, todos los granos indeterminados muestran alteraciones producto de un posible procesamiento y, por lo tanto, es posible que dichas prácticas estén afectando negativamente a la identificación taxonómica.

	N	Alt	Hilum	Birrefringencia			Perd	Cruz de extinción			Superficie	Contorno			Gelat	Frac	
				Disminución				BD	BQ	BR		P	CON	AP			D
				L	M	S											
<i>Neltuma</i> spp.	52	52 (100%)	43 (83%)	24 (46%)	15 (29%)	5 (9%)	0	49 (94%)	44 (85%)	4 (7%)	0	0	0	1 (2%)	0	0	
<i>Araucaria araucana</i>	5	5 (100%)	2 (40%)	0	3 (60%)	0	0	3 (60%)	5 (100%)	2 (40%)	0	0	0	0	0	0	
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	21	21 (100%)	8 (38%)	4 (19%)	16 (76%)	0	0	21 (100%)	4 (19%)	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tropaeolum</i> spp.	2	2 (100%)	1 (50%)	0	2 (100%)	0	0	2 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tropaeolum/ Alstroemeria</i>	8	8 (100%)	0	4 (50%)	4 (50%)	0	0	8 (100%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0	0	0	0	1 (12,5%)	0	
<i>Panicum</i> spp.	9	9 (100%)	0	0	0	0	0	1 (11%)	8 (89%)	0	0	0	0	0	0	0	
POAS	21	21 (100%)	3 (14%)	1 (5%)	13 (62%)	4 (19%)	0	16 (76%)	6 (28%)	2 (10%)	0	0	0	0	2 (10%)	0	
Indeterminado	38	38 (100%)	10 (26%)	11 (29%)	2 (5%)	2 (5%)	2 (5%)	29 (76%)	16 (42%)	17 (45%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	4 (11%)	
TOTAL	149	149 (100%)	67 (45%)	44 (29%)	55 (37%)	11 (7%)	2 (1,3%)	129 (87%)	77 (52%)	26 (17%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)	2 (1,3%)	4 (3%)	4 (3%)	

Tabla 7.17. Frecuencia de alteraciones en granos de almidón. Referencias: Alt = alteración; L = leve; M = moderado; S = severo; Perd = pérdida; BD = brazos desdibujados; BQ = brazos quebrados; BR = brazos ramificados; P = punteadura; CON = concavidad; AP = apertura; D = depresión; Gelat = gelatinización/hinchazón; Frac = fractura.

7.4.4 Uso de artefactos y tipos de molienda

Cuando se consideran los resultados obtenidos en relación con los artefactos, se observan que, de los 72 instrumentos muestreados, el 74% ($n = 53$) presenta granos de almidón con evidencia de procesamiento. Dentro de este conjunto se diferencian distintos grupos tipológicos de las dos posiciones del sistema de molienda (pasivos y activos) (**Capítulo 3**). En términos generales, en el 64 % de artefactos pasivos analizados ($n = 28$) se recuperaron almidones con alteraciones por procesamiento (**Figura 7.18A**). Mientras que, en los activos, el porcentaje con granos de almidón fue del 89% ($n = 25$) (**Figura 7.18A**). A nivel de sector, las mayores diferencias en cuanto al número de piezas con almidones alterados se observan en los artefactos pasivos del sector del valle del río Negro, donde, de los veintiséis (26) instrumentos muestreados, la mitad no presentó registros (**Figura 7.18B**). Esto contrasta con los artefactos activos del mismo sector, con los instrumentos (pasivos y activos) del sector de piedemonte de Somuncurá y con el pasivo del sector de bajos y planicies en los que en más del 80% se encontraron granos de almidón modificados (**Figura 7.18B**). Estas discrepancias pueden deberse a diversos factores, como la fragmentación de las piezas o la materia prima con la que fueron manufacturadas (Ciampagna *et al.*, 2020b; Saghessi y Matarrese, 2021; Saghessi, 2022). Con respecto a la diversidad de taxa identificados según la posición del instrumento en el sistema de molienda, se ve como la mayor diversidad ($n = 5$) fue recuperada en los activos del valle del río Negro, donde también se halló la mayor cantidad de almidones taxonómicamente identificables (**Figura 7.18C-D**). Esto podría ser producto del uso de las piezas en distintos eventos de procesamiento (Babot, 2004).

La molienda como práctica puede variar según el objetivo. Si se necesita desagregar, descascarillar o pelar frutos silvestres para obtener harina, se preferirá un medio seco que posibilite la posterior conservación del producto (Pearsall, 1993; Babot, 2004). Pero si se necesita ablandar hojas para elaborar un preparado medicinal es probable que se requiera una molienda húmeda (Lentfer y Boyd, 1998). A nivel arqueológico, es posible diferenciar entre estas dos modalidades a partir de la presencia de diatomeas ya que estas algas habitan cuerpos de agua dulce y salada (Frenguelli, 1938; Babot, 2004). En las muestras aquí analizadas, el 87% del total de diatomeas ($n = 40$) se recuperó en los sitios del piedemonte de Somuncurá y, principalmente, en la colección Veggia donde se registró el 52% de estos microrrestos ($n = 24$). En esta colección, la mayoría de estas algas unicelulares se encontraron en artefactos pasivos donde también se hallaron otros restos

que permiten plantear una molienda húmeda, como el caso del fragmento de tejido afin a Asteraceae. Como fue mencionado, entre los usos documentados para esta familia está el medicinal (Ball, 1884; Ciampagna y Capparelli, 2012). En algunos casos, como el de *Gaillardia* spp., las fuentes etnohistóricas mencionan que, para preparar un remedio contra los resfríos y la fiebre, es necesario machacar con agua las hojas (Migale, 1997; Casamiquela, 1999; Musaubach, 2014; Ciampagna, 2015). De esta forma, a lo largo del área de estudio, habrían coexistido dos modalidades de molienda (seca y húmeda) asociadas a la elaboración de determinados productos, especialmente harina de algarrobo (*Neltuma* spp.), aunque posiblemente también condimentos en base a las algas marinas pluricelulares y productos medicinales a partir de hojas de Asteraceae.

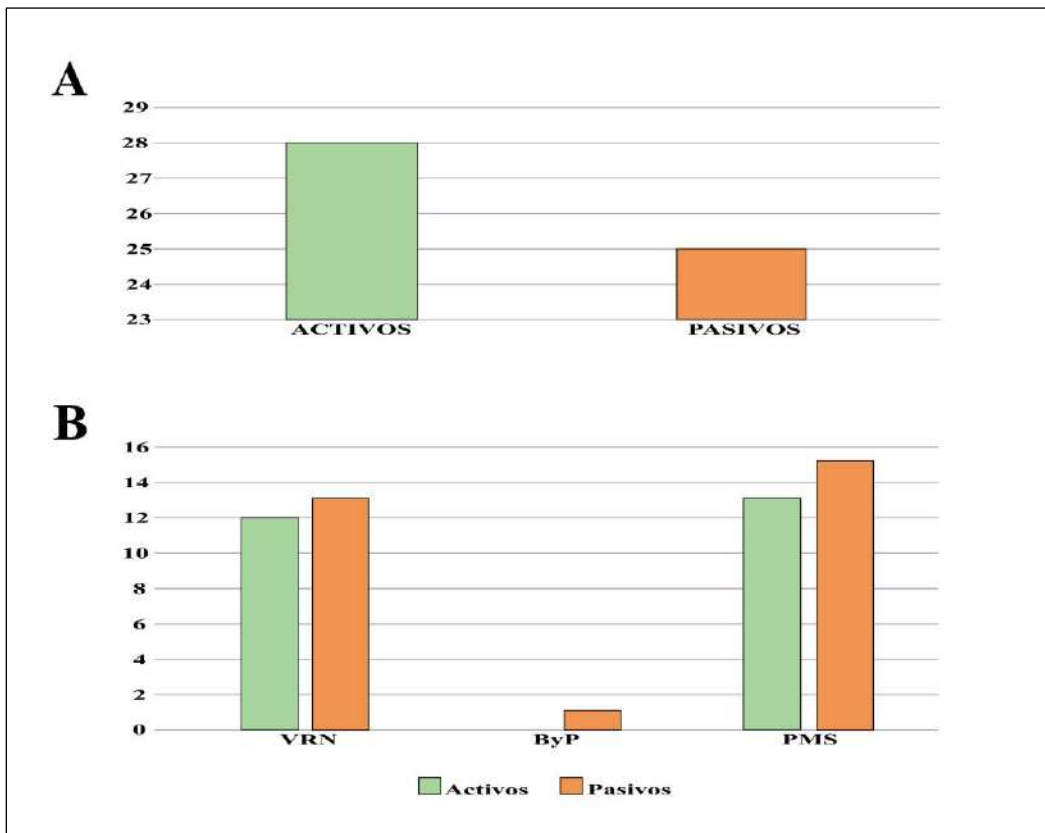


Figura 7.18 parte 1. Uso de artefactos de molienda. Referencias: A = frecuencia general de artefactos con granos de almidón alterados por procesamiento; B = frecuencia por sector de artefactos con granos de almidón alterados por procesamiento; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

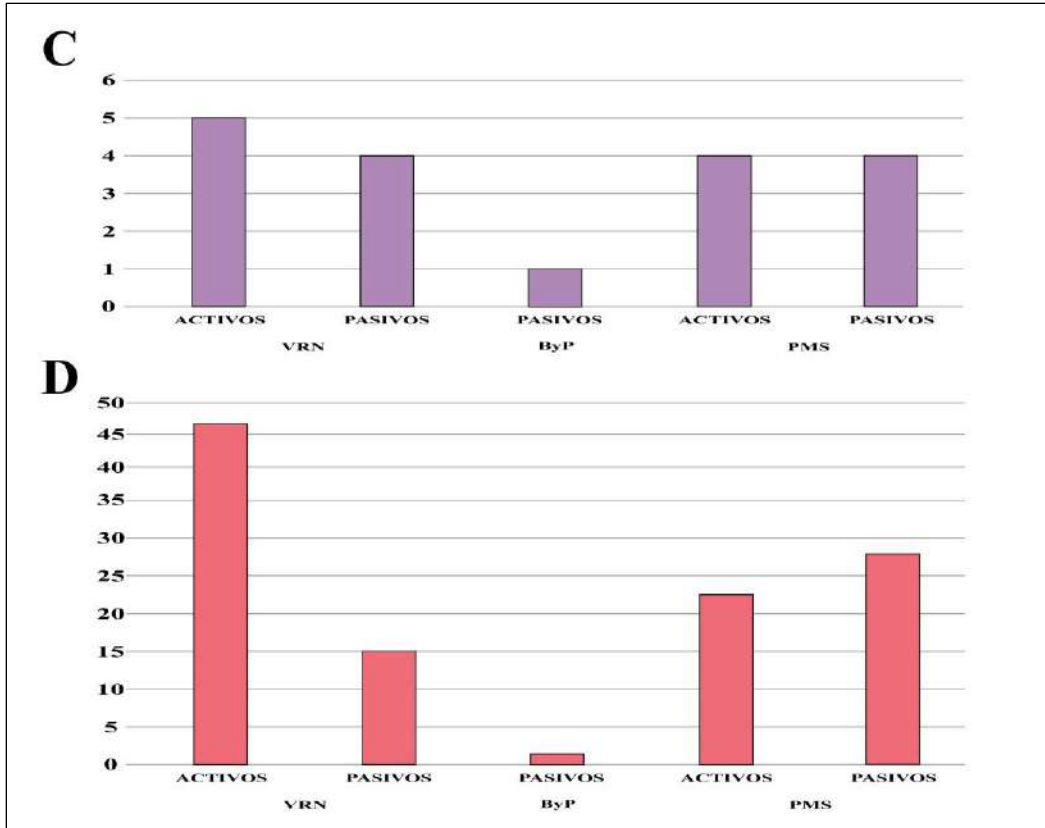


Figura 7.18 parte 2. Uso de artefactos de molienda. Referencias: C = frecuencia de taxa por tipo de artefacto y por sector; D = frecuencia de granos de almidón recuperados por tipo de artefacto y por sector; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

7.4.5 Tendencias temporales

Las muestras analizadas en este capítulo comprenden una dispersión temporal de aproximadamente 1200 años dentro del Holoceno tardío final (1500-300 años AP) (**Tabla 7.1**). Al igual que en el tártaro dental y en la cerámica (**Capítulos 5 y 6**), las plantas locales (*e.g.* algarrobo, gramíneas y especies con órganos de almacenamiento subterráneo) muestran un aprovechamiento continuo a lo largo de toda la secuencia y de los tres sectores del área. En segundo lugar, la diversidad de recursos vegetales consumidos habría aumentado hacia momentos tardíos (Prates, 2008; Prates *et al.*, 2019; Mange, 2019; Saghessi *et al.*, 2023). Este incremento estaría dado especialmente por la incorporación de taxa no locales en el sector del piedemonte de la meseta de Somuncurá, como *Araucaria araucana* y las algas marinas pluricelulares, donde la presencia de otras especies vegetales típicas de los Bosques Andinos Patagónicos a partir de 3000 años AP ya se ha registrado (*e.g.* caña coligüe -Miotti *et al.*, 2014; Carden y Prates, 2015-). Finalmente, en los últimos 1200 años, se habrían desarrollado dos modalidades de molienda (seca y húmeda) utilizadas tanto para la elaboración de productos alimentos como medicinales.

7.5. CONSIDERACIONES FINALES

En este capítulo se caracterizó la diversidad de especies vegetales consumidas por los cazadores recolectores del este de Norpatagonia (valle del río Negro, bajos y planicies intermedias y piedemonte de Somuncurá) a través de análisis de microrrestos vegetales en artefactos líticos de molienda. Se buscó evaluar cómo habría sido el consumo de especies vegetales durante el Holoceno tardío y qué rol habría tenido la molienda en la dieta de los grupos del área de estudio. Los resultados muestran un patrón de consumo de plantas silvestres, mayormente locales (Poaceae, *Panicum* spp., *Neltuma* spp, *H. glauca*, POAS). También se determinó el aprovechamiento de especies vegetales de zonas cercanas (costa -*Tropaeolum* spp., *Tropaeolum/Alstroemeria*-), de regiones distantes (cordillera -*Araucaria araucana*-) y, por primera vez, de algas marinas pluricelulares. En cuanto al procesamiento, se observaron daños por molienda en los almidones de todos los taxa identificados. En algunos también se diferenciaron modificaciones posiblemente de prácticas previas, como el tostado (e.g. algarrobo y algas marinas). Esto se vio en los tres sectores analizados y a lo largo del tiempo. La harina habría sido el principal producto de la molienda de varios de los taxa recuperados, aunque también se habrían elaborado condimentos posiblemente a partir de las algas y medicinas en base a Asteraceae. Por último, si bien la molienda seca habría sido una técnica ampliamente utilizada y aplicada a diversas plantas, la presencia de numerosas diatomeas en instrumentos del piedemonte de Somuncurá, permite plantear el desarrollo de una molienda húmeda probablemente destinada a recursos específicos.

CAPÍTULO 8
DISCUSIÓN GENERAL



CAPÍTULO 8

DISCUSIÓN GENERAL

Esta tesis se centró en el estudio del uso de vegetales por grupos cazadores recolectores en el este de Norpatagonia durante el Holoceno tardío. Los objetivos generales fueron definir el rol de las plantas en la alimentación de los grupos de la región, identificar las causas de la variación espacial y/o temporal en el procesamiento y consumo de especies al interior del área de estudio y evaluar procesos de interacción/movilidad humana a partir de la procedencia de las especies vegetales recuperadas. Para ello se realizaron análisis de microrrestos en tártaro dental humano (**Capítulo 5**), fragmentos cerámicos (**Capítulo 6**) y artefactos de molienda (**Capítulo 7**). A través de estos estudios se identificaron siete tipos de micropartículas (silicofitolitos, fibras vegetales, elementos de vaso, fragmento de tejido, granos de almidón, restos de algas marinas pluricelulares y frústulos de diatomeas) correspondientes a 16 taxa. El mayor porcentaje pertenece a silicofitolitos y fibras vegetales de gramíneas silvestres (**Figura 8.1A**). Dentro de este grupo, también se identificaron micropartículas afines a dicotiledóneas arbóreas y otras asignadas a una especie doméstica, *Zea mays* (**Figura 8.1B**). En cuanto a los granos de almidón (**Figura 8.1C**), el 47,4% fue determinado taxonómicamente ($n = 315$), de los cuales el 99% corresponde a especies silvestres ($n = 312$). Los granos más frecuentes son los de algarrobo (*Neltuma* spp.), seguidos principalmente por los almidones afines a *Araucaria araucana*, aquellos asignados a *Hoffmannseggia glauca* y los diagnósticos de POAS⁶. El resto está representando por: *Alstroemeria* spp., Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Oxalis* spp., *Panicum* spp., *Tropaeolum* spp. y *Tropaeolum/Alstroemeria*. Los granos de almidón de *Zea mays* constituyen 1% de este tipo de microrresto. Finalmente, el 3,5% restante del recuento general de microrrestos recuperados lo componen los restos de algas marinas pluricelulares y los frústulos de diatomeas (**Figura 8.1A**).

⁶ De acuerdo con la nomenclatura de los capítulos 5 (tártaro dental humano), 6 (cerámica) y 7 (artefactos de molienda), aquí se emplea la sigla POAS para referir a Plantas con Órganos de Almacenamiento Subterráneo, tal como proponen Ochoa y Ladio, 2011.

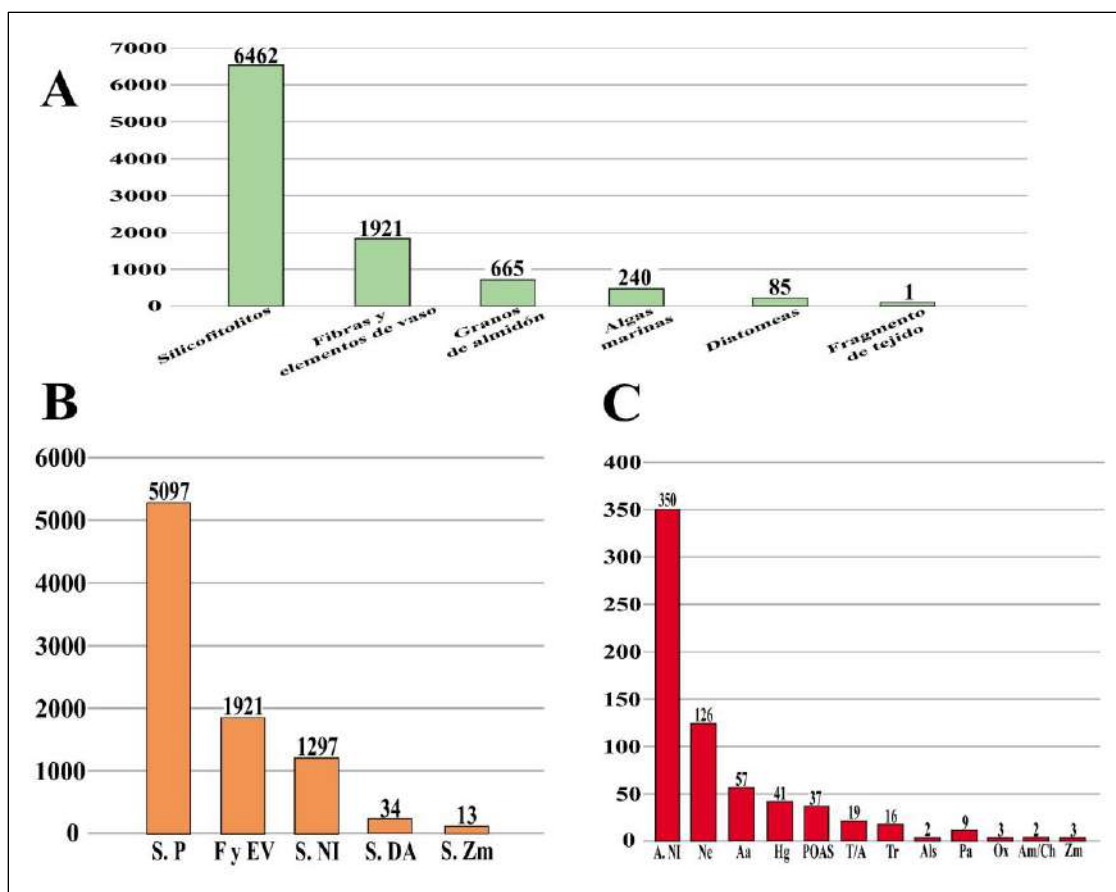


Figura 8.1. Recuento general de micropartículas recuperadas en esta tesis. Referencias: A = frecuencias registradas por tipo de microrresto; B = frecuencias registradas por tipo de silicofitolitos; C = frecuencias registradas por tipo de granos de almidón; S. P = silicofitolitos afines a Poaceae; F y EV = fibras y elementos de vaso; S. NI = silicofitolitos no identificados taxonómicamente; S. DA = silicofitolitos afines a dicotiledóneas arbóreas; S. Zm = silicofitolitos afines a *Zea mays*; A. NI = granos de almidón no identificados taxonómicamente; Ne = granos de almidón afines a *Neluma* spp; Aa = granos de almidón afines a *Araucaria araucana*; Hg = granos de almidón afines a *Hoffmannseggia glauca*; POAS = granos de almidón afines a POAS (plantas con órganos de almacenamiento subterráneo); T/A = granos de almidón afines a *Tropaeolum/Alstroemeria*; Tr = granos de almidón afines a *Tropaeolum* spp; Als = granos de almidón afines a *Alstroemeria* spp; Pa = granos de almidón afines a *Panicum* spp; Ox = granos de almidón afines a *Oxalis* spp; Am/Ch = granos de almidón afines a Amaranthaceae/Chenopodiaceae; Zm = granos de almidón afines a *Zea mays*.

Como se observa en la **Tabla 8.1**, seis de los taxones identificados corresponden a órganos de almacenamiento subterráneos, cinco a frutos y semillas, tres a hojas y tallos y dos a algas. En las muestras de cerámica (**Capítulo 6**) y en las de artefactos de molienda (**Capítulo 7**) se recuperaron 12 taxa, mientras que en el tártaro dental (**Capítulo 5**) sólo ocho. Los estudios realizados permitieron además definir tres posibles tipos de consumo: alimenticio (12 especies: 11 pertenecientes a Angiospermas y Gimnospermas y 1 a algas marinas pluricelulares), tecnológicos (manipulación de fibras vegetales con la boca) y medicinal (fragmento de tejido de Asteraceae).

El hallazgo de micropartículas silíceas de madera de dicotiledóneas arbóreas en fragmentos cerámicos y en artefactos de molienda podría indicar su ingreso accidental a los instrumentos durante el procesamiento de otras plantas. La presencia de diatomeas en los tres tipos de restos señala distintas formas de uso de fuentes locales de agua (Vilches *et al.*, 2021).

Taxa identificado	Microrresto diagnóstico	Órgano vegetal	Silvestre/ Domesticado	Resto arqueológico	Sector
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	A	OAS	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS
<i>Oxalis</i> spp.	A	OAS	Sv	C	VRN, ByP, PMS
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	A	OAS	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS
<i>Tropaeolum</i> spp.	A	OAS	Sv	C, M	VRN, ByP, PMS
<i>Alstroemeria</i> spp.	A	OAS	Sv	C	VRN
POAS	A	OAS	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS
<i>Neltuma</i> spp.	A	FyS	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS
<i>Araucaria araucana</i>	A	FyS	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS
Amaranthaceae /Chenopodiaceae	A	FyS	Sv	C	PMS
<i>Panicum</i> spp.	A	FyS	Sv	M	PMS
<i>Zea mays</i>	S, A	FyS	D	T	VRN
Poaceae	S	HyT	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS
Asteraceae	FT	HyT	Sv	M	PMS
Dicotiledónea arbórea	S	HyT	Sv	C, M	VRN, PMS
Alga marina pluricelular	FD, CG	AG	Sv	M	PMS
Diatomea	FR	AG	Sv	T, C, M	VRN, ByP, PMS

Tabla 8.1. Síntesis de los taxones identificados en el marco de esta tesis. Referencias: POAS = plantas con órganos de almacenamiento subterráneo; A = almidón; S = silicofitolito; FT = fragmento de tejido; FD = fragmento de fronda dioica; CG = células germinativas; FR = frústulos; OAS = órganos del almacenamiento subterráneo; FyS = frutos y semillas; HyT = hojas y tallos; AG = alga; Sv = silvestre; D = domesticado; T = tártaro dental humano; C = fragmentos de cerámica; M = artefactos de molienda; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

8.1 Riqueza y Diversidad de plantas alimenticias en el este de Norpatagonia

Para evaluar las diferencias espaciales en el consumo alimenticio de especies vegetales, se definieron como unidades de análisis los granos de almidón, principalmente, porque permiten mayor grado de identificación taxonómica. Los almidones recuperados en los tres soportes (tártaro dental humano, fragmentos cerámicos y artefactos de molienda) son 325 y los sitios de los cuales provienen son 30⁷. Como se observa en la **Figura 8.2A**, los gránulos taxonómicamente determinados se distribuyen heterogéneamente en el espacio. En los sitios del río Negro son más abundantes que en los del piedemonte de Somuncurá y que en los de los bajos y planicies. La riqueza taxonómica (*NTaxa*), representada en la **Figura 8.2B**, también señala algunas variaciones espaciales. Con el fin de determinar si estas diferencias se deben al tamaño muestral se aplicó el análisis de rarefacción, utilizado con frecuencia en arqueología para estimar en qué grado la riqueza observada de distintos conjuntos se explica por la cantidad de muestras consideradas (Cardillo, 2009; Scartascini, 2014; Lefebvre *et al.*, 2020). Como se aprecia en la **Figura 8.3A**, el análisis realizado señala como la curva del sector del río Negro alcanza la asíntota, lo que indicaría que un aumento en el tamaño muestral no produciría un incremento significativo en el *Ntaxa*. En los bajos y planicies y el piedemonte de Somuncurá, a pesar de un *n* muestral bajo, las curvas muestran una posible estabilización. Esto significa que, con un acrecentamiento del tamaño del conjunto, estas se aplanarían, y las muestras tendrían mayor riqueza taxonómica que la curva del río Negro. Esto último se aprecia también en las curvas estimadas a partir de la muestra más pequeña (sector de bajos y planicies) de la **Figura 8.3B** (Scartascini, 2014), donde los sitios más ricos en términos taxonómicos son los de los bajos y planicies (Trapalcó 1, Trapalcó 2 y Menuco del Salitral), seguidos por los del río Negro y los del piedemonte de Somuncurá. La forma de la curva del piedemonte y su solapamiento con la curva del valle revela que la primera podría alcanzar una riqueza mayor que la de la segunda. Por todo lo dicho se puede afirmar que la riqueza taxonómica de las muestras de los sectores del área de estudio no estaría afectada por el tamaño muestral y, por lo tanto, los conjuntos son comparables.

⁷ A partir de las muestras analizadas para cada resto arqueológico se decidió agrupar aquellas que provienen del mismo sitio.

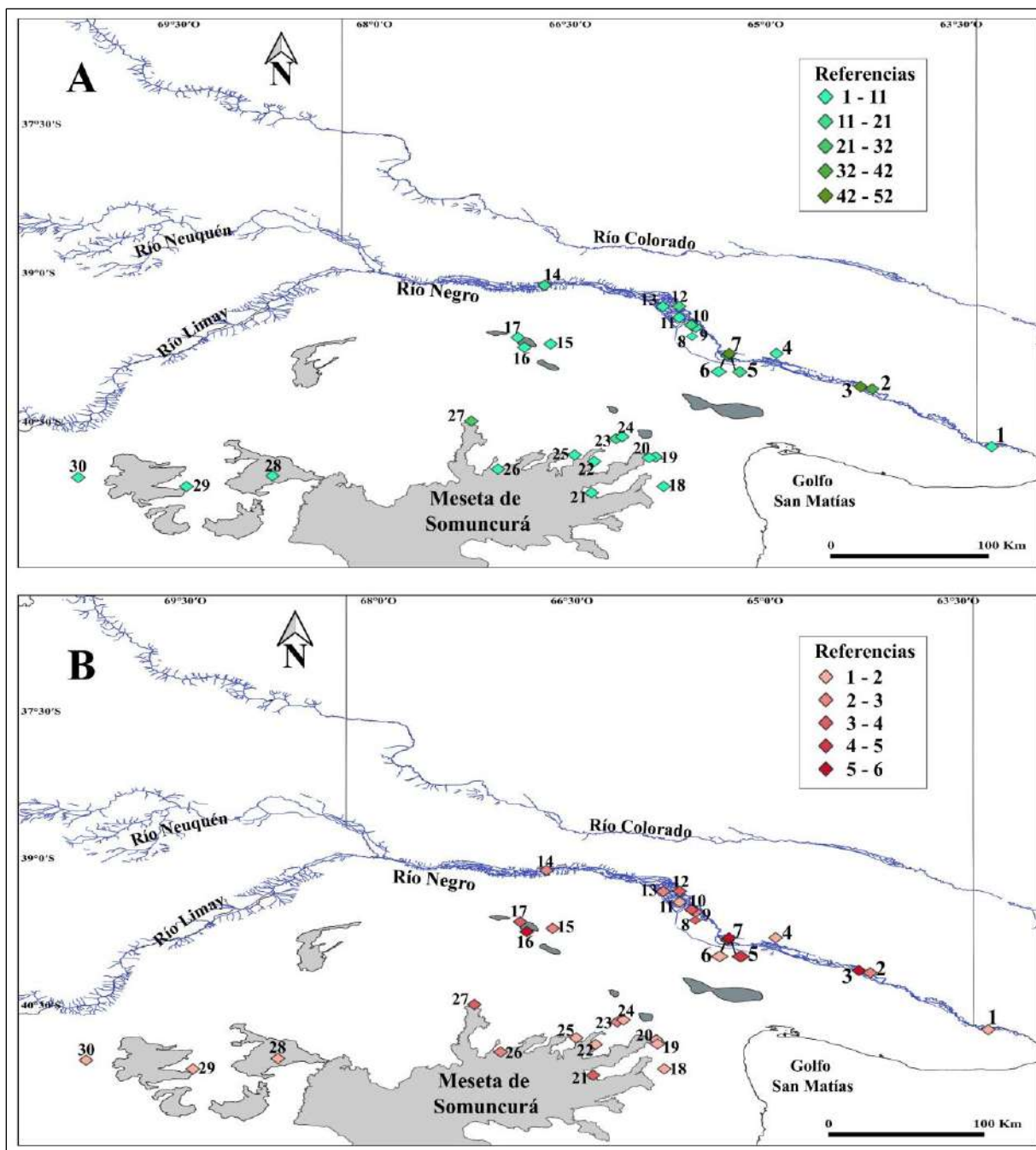


Figura 8.2. Distribución geográfica de frecuencia de granos de almidón y de riqueza taxonómica (*Ntaxa*). Referencias: A = intervalos de abundancia de granos de almidón taxonómicamente determinados por sitio; B = gradiente de riqueza taxonómica registrada por sitio. Sitios y colecciones analizadas: 1- San Javier; 2- Angostura 1; 3- Loma de los Muertos; 4- La Victoria 5; 5- Negro Muerto; 6- Negro Muerto 2; 7- Negro Muerto 3; 8- Colforta 1; 9- Colforta 3; 10- Pomona; 11- Fábrega; 12- Colección Filipuzzi; 13- Colección Vicci (sección valle); 14- El Médano; 15- Trapalcó 1; 16- Trapalcó 2; 17- Menuco del Salitral; 18- Cueva Galpón; 19- Recintos de Aguada; 20- Aguada Cecilio; 21- Tembrao; 22- Paja Alta; 23- Colección Voltolini; 24- Valcheta; 25- Chipauquil; 26- Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá); 27- Colección Veggia; 28- Colitoro; 29- Laguna Carrilauquen; 30- Comallo.

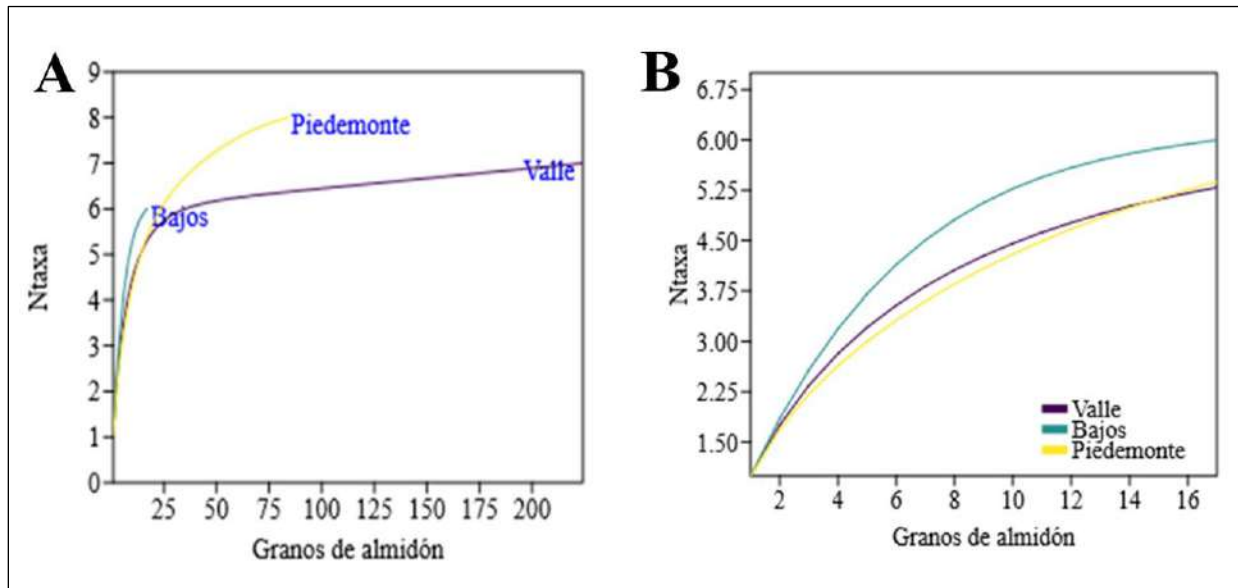


Figura 8.3. Curvas de rarefacción para los sectores del área de estudio (A) y estimaciones a partir de la muestra de menor tamaño (B).

Otra forma en la que se evaluó la diversidad de especies vegetales consumidas fue a través de los índices de Shannon-Wiener y de Simpson que se calcularon para todos los sitios con granos de almidón taxonómicamente determinados. Como se muestra en la **Figura 8.4A**, a nivel de sitio, el Índice presenta valores mínimos (cero) cuando sólo se registró una única especie (*e.g.* San Javier, Cueva Galpón, Paja Alta) y valores máximos (1,46 y 1,49) donde se recuperaron hasta seis tipos de plantas diferentes (*e.g.* Negro Muerto, Negro Muerto 3, Trapalcó 2). A nivel regional, el sector más diverso es el de bajos y planicies, seguidos por el río Negro y el piedemonte de Somuncurá (**Figura 8.4B**). Si bien los valores de este índice suelen variar entre cero y siete en comunidades naturales (Magurran, 2004), el hecho de que aquí sólo se alcancen valores máximos de 1,49 puede deberse a la selección de especies para su consumo (Wollstonecroft, 2007), y no a una baja diversidad ambiental (Scarpa, 2007, 2009, 2012). El Índice de Simpson, representado en la **Figura 8.4C**, sugiere una tendencia similar, es decir, que en algunos sitios la dominancia es elevada y la diversidad baja. A nivel del área, se observa que los tres sectores cuentan con una elevada diversidad y una baja dominancia (**Figura 8.4D**). Al igual que en el análisis de rarefacción, el sector de bajos y planicies es el más diverso, seguido por el río Negro y el piedemonte de Somuncurá.

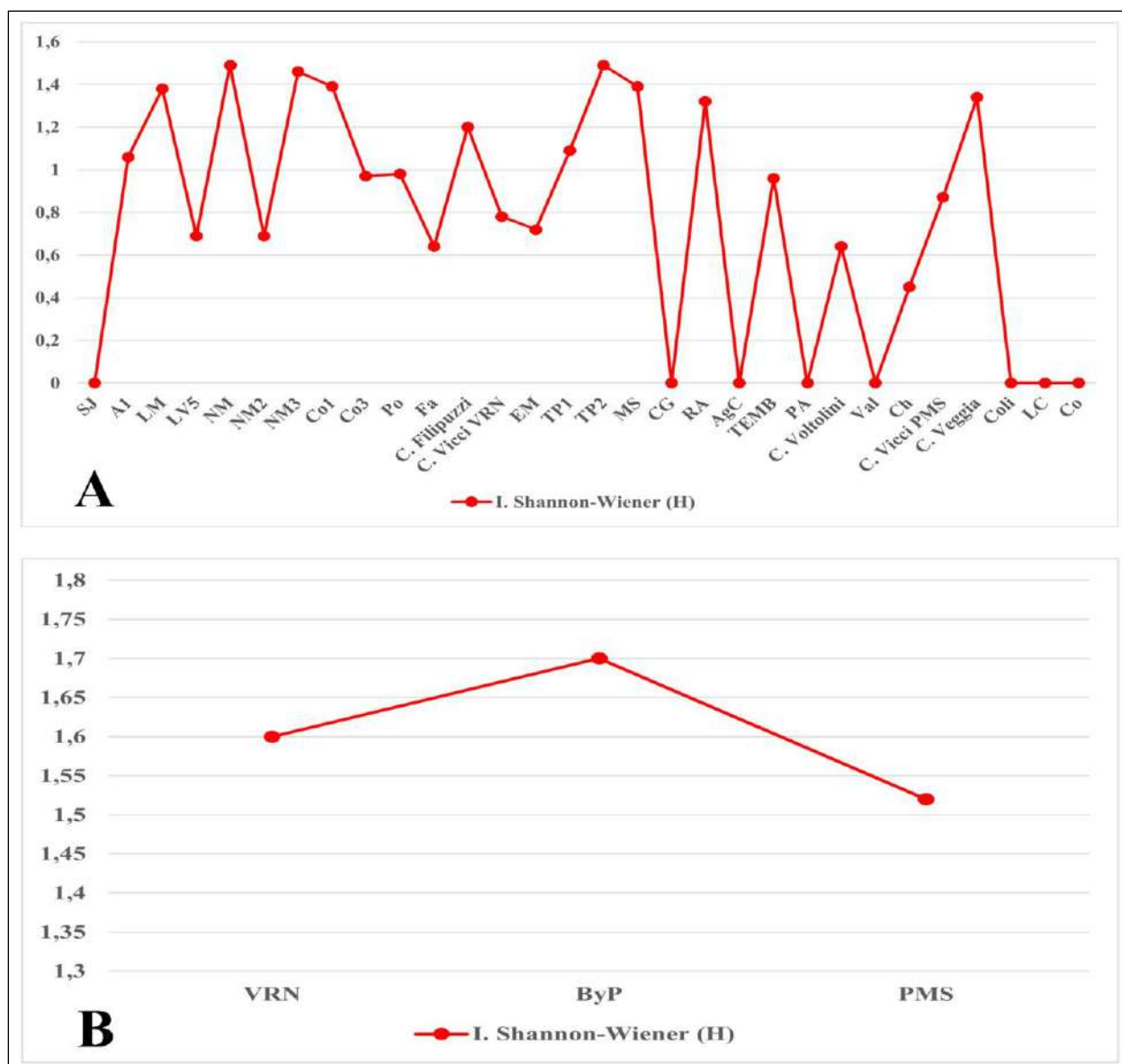


Figura 8.4 parte 1. Valores del Índice Shannon-Wiener (H) para todos los sitios y colecciones arqueológicas con granos de almidón taxonómicamente determinados analizados en esta tesis (A) y a nivel de los sectores del área de estudio (B). Referencias: SJ = San Javier; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Co3 = Colforta 3; Po = Pomona; Fa = Fábrega; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; C. Vicci VRN = Colección Vicci (sección valle); EM = El Médano; TP1 = Trapalcó 1; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Salitral; CG = Cueva Galpón; RA = Recintos de Aguada; AgC = Aguada Cecilio; TEMB = Tembrao; PA = Paja Alta; C. Voltolini = Colección Voltolini; Val = Valcheta; Ch = Chipauquil; C. Vicci PMS = Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá); C. Veggia = Colección Veggia; Coli = Colitorio; LC = Laguna Carrilauquen; Co = Comallo; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

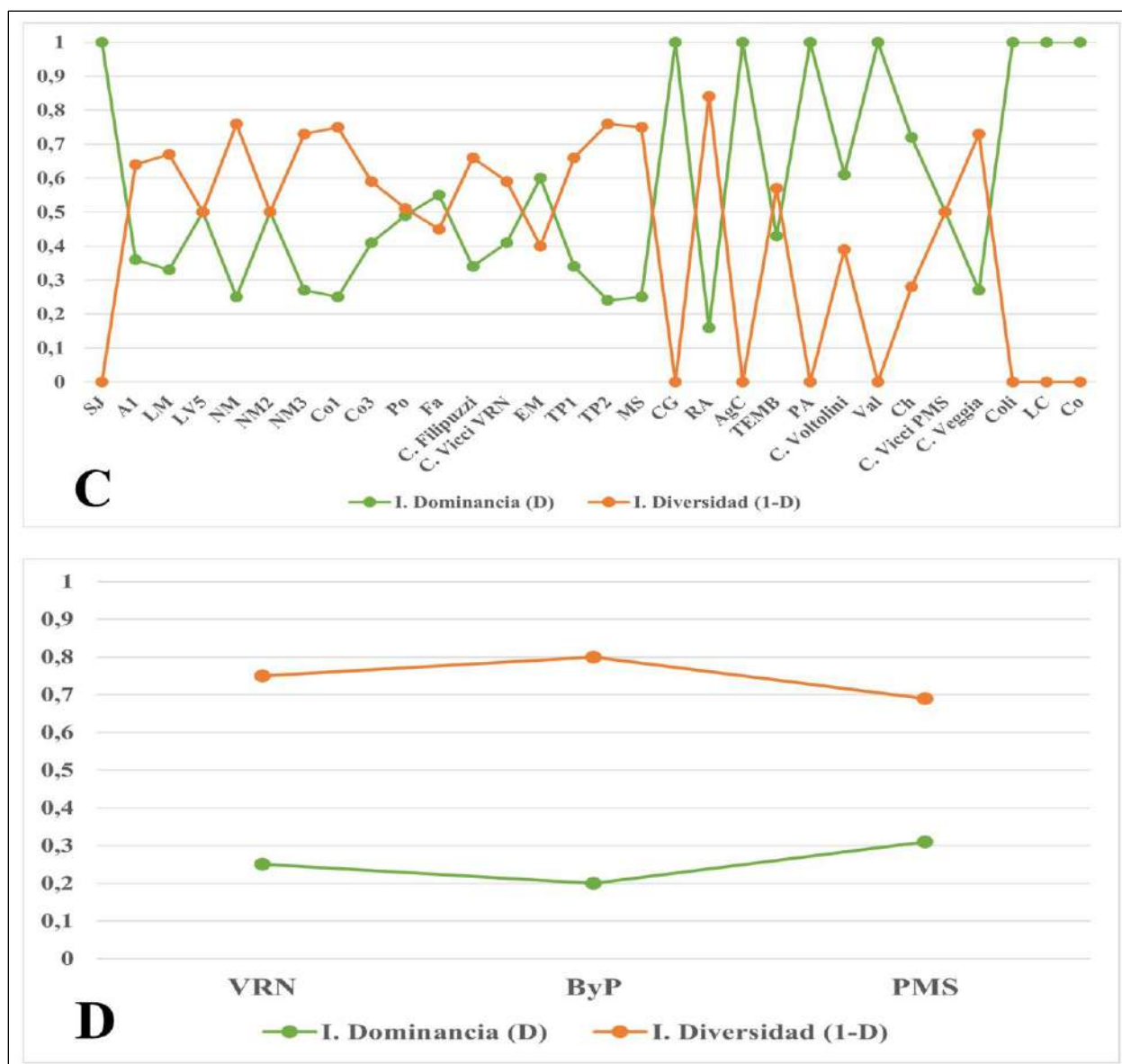


Figura 8.4 parte 2. Valores del Índice de Dominancia (D) y de Diversidad (1-D) de Simpson para todos los sitios y colecciones arqueológicas con granos de almidón taxonómicamente determinados analizados en esta tesis (C) y a nivel de los sectores del área de estudio (D). Referencias: SJ = San Javier; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Co3 = Colforta 3; Po = Pomona; Fa = Fábrega; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; C. Vicci VRN = Colección Vicci (sección valle); EM = El Médano; TP1 = Trapalcó 1; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Saltral; CG = Cueva Galpón; RA = Recintos de Aguada; AgC = Aguada Cecilio; TEMB = Tembrao; PA = Paja Alta; C. Voltolini = Colección Voltolini; Val = Valcheta; Ch = Chipauquil; C. Vicci PMS = Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá); C. Veggia = Colección Veggia; Coli = Colitorio; LC = Laguna Carrilauquen; Co = Comallo; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

La diversidad de especies vegetales consumidas en el área contrasta con la de las especies animales cuyo patrón de variación norte-sur es diferente. Los estudios zooarqueológicos de distintas zonas de Patagonia definen la dieta de los grupos cazadores recolectores prehispánicos como basada principalmente en recursos faunísticos terrestres, con un aporte menor de los marinos y vegetales (Borrero y Barberena, 2006; Gómez Otero, 2006; Prates, 2008; Moreno *et al.*, 2011; Svoboda y Gómez Otero, 2015; Mange, 2019; Ambrústolo, 2021). El acceso a un mayor número de especies en el norte de la región habría dado como resultado una variación latitudinal de la diversidad de la dieta humana (Rindel *et al.*, 2023). El valle del río Negro muestra una amplia gama de recursos faunísticos explotados (*e.g.* moluscos, peces, pequeños roedores, aves, eufractinos, ñandúes y artiodáctilos) (Prates 2008; Mange *et al.*, 2013, 2016; Mange, 2019), mientras que, hacia el sur, el número se reduce drásticamente y los conjuntos zooarqueológicos se encuentran dominados principalmente por el guanaco (Miotti *et al.*, 2009; Terranova, 2013; Prates y Mange 2016; Mange *et al.*, 2018).

La diversidad de plantas identificada a nivel del área en general, y principalmente en los bajos y en el piedemonte, indicaría una alta disponibilidad de especies alimenticias. La región patagónica se caracteriza por una vegetación típica de ambientes áridos y semiáridos, con varias especies adaptadas al almacenamiento de nutrientes y que son actualmente parte de la alimentación de las comunidades rurales (Rapoport *et al.*, 2003; Ochoa y Ladio, 2011, 2015a; Santoro *et al.*, 2023). Las fuentes etnohistóricas muestran, desde los primeros contactos hispano-indígenas, un aprovechamiento diverso de vegetales, en especial de frutos y tubérculos (Wilhelm de Mösbach, 1992; Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012). La baja visibilidad arqueológica de muchas de estas especies no se debería, en principio, a una falta de oferta ambiental o de consumo, sino a posibles sesgos muestrales producto de inadecuadas técnicas de recuperación (Mason *et al.*, 1994; Hather, 2016; Kubiak-Martens 2016), o a problemas de preservación de órganos vegetales con tejidos poco densos (*e.g.* parénquima de reserva) (Ugent *et al.*, 1986; Kubiak-Martens, 1996; Pearsall, 2015; Celant *et al.*, 2015).

8.2 Distribución, abundancia y aprovisionamiento de plantas alimenticias

Dentro de los taxa identificados se reconocieron especies locales y no locales según se hallen, o no, en el área de estudio (**Capítulos 5, 6 y 7**). Las especies locales (*Neltuma* spp., *Hoffmannseggia glauca*, *Oxalis* spp., *Panicum* spp. y POAS) tienen una amplia distribución y se encuentran en distintas provincias fitogeográficas (Morello, 1958; Cabrera, 1976; Oyarzabal *et al.*, 2018), pero al interior del área de estudio su presencia no es uniforme. En el valle del río Negro, la mayoría de las plantas recuperadas se concentran en las terrazas intermedias-altas (T2 y T3) y en la meseta adyacente (Prates, 2008; Mange, 2019). Esto indica, por un lado, una disponibilidad inmediata de dichas especies por encontrarse en áreas cercanas a la mayoría de los sitios del sector (Prates, 2008; Mange, 2019). Y por otro, un contraste con el registro zooarqueológico, que tiene una fuerte impronta de especies de sectores bajos del valle (*e.g.* moluscos, peces, pequeños roedores, aves) (Prates 2008; Mange *et al.*, 2013, 2016; Mange, 2019). Este contraste podría deberse a una diferencia en la productividad de las especies comestibles donde en los lugares cercanos al río abundarían los recursos animales y en zonas alejadas del río, fuera de la planicie de inundación, se encontrarían la mayor parte de las especies vegetales. En el caso de los bajos y planicies, tampoco se registraría una segregación espacial entre las plantas locales consumidas y la localización de los sitios arqueológicos ya que ambos se dispondrían en lugares cercanos a las fuentes de agua (Prates y Mange, 2016). No se descarta que, dada las condiciones ambientales, parte de los taxa locales recuperados en los sitios de este sector puedan haber sido colectados de otras zonas del área de estudio. En el piedemonte de Somuncurá, la concentración de las especies vegetales habría estado principalmente en aquellos espacios surcados por arroyos que nacen de la meseta (Fontana, 2001; Prates y Mange, 2016). Gran parte de los sitios arqueológicos de este sector también se localizan allí y, por lo tanto, desde ellos se habrían podido obtener muchas de las plantas registradas.

La abundancia relativa de una especie en un conjunto arqueobotánico está relacionada con su grado de representación y con los criterios para su selección (Hastorf y Popper, 1988; Shennan, 1992). En esta tesis se calcularon dos índices (Índice ALG e Índice OAS) para estimar la proporción de especies locales con dos de los órganos vegetales con más registros de consumo en Patagonia, los frutos y los órganos de almacenamiento subterráneo (Stahl, 1989; Prates, 2009; Ciampagna, 2015). En el caso de los frutos, el índice ALG se basa en el algarrobo, una de las

especies silvestres más consumidas a lo largo de toda la Diagonal Árida desde tiempos prehispánicos (Capparelli, 2022). En el área de estudio, el 83 % ($n = 25$) de los sitios presentaron granos de almidón afines a *Neltuma* spp. Como se observa en la **Figura 8.5A**, en la mayoría de los casos, los valores del Índice ALG fueron mayores a 0,25, salvo en Trapalcó 2 (I. ALG = 0,1). En el piedemonte de Somuncurá, la proporción de algarrobo es mayor (I. ALG = 0,51) que en el río Negro (I. ALG = 0,41) y que en los bajos y planicies (I. ALG = 0,17) (**Figura 8.5B**).

La alta proporción del algarrobo dentro de los conjuntos del río Negro y del piedemonte de Somuncurá refleja la importancia que tuvo para los grupos cazadores recolectores durante el Holoceno tardío (**Figura 8.5B**) (Capparelli y Prates, 2010, 2015). La diversidad de usos del género *Neltuma* por las sociedades indígenas ha sido registrada a partir de estudios etnohistóricos y arqueológicos de diversas regiones del sur de Sudamérica (*e.g.* Pampeana, Cuyo, Sierras Centrales), donde se menciona su uso para fines alimenticios, tintóreos, combustibles, entre otros (Capparelli, 2007, 2011; Prates, 2009; Neme y Gil, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012; Llano *et al.*, 2012; Musaubach, 2014; Barberena *et al.*, 2015; Giardina *et al.*, 2015; Heider y López, 2016; Saur Palmieri *et al.*, 2018; López, 2018; López *et al.*, 2020; Tavarone *et al.*, 2021; Capparelli, 2022).

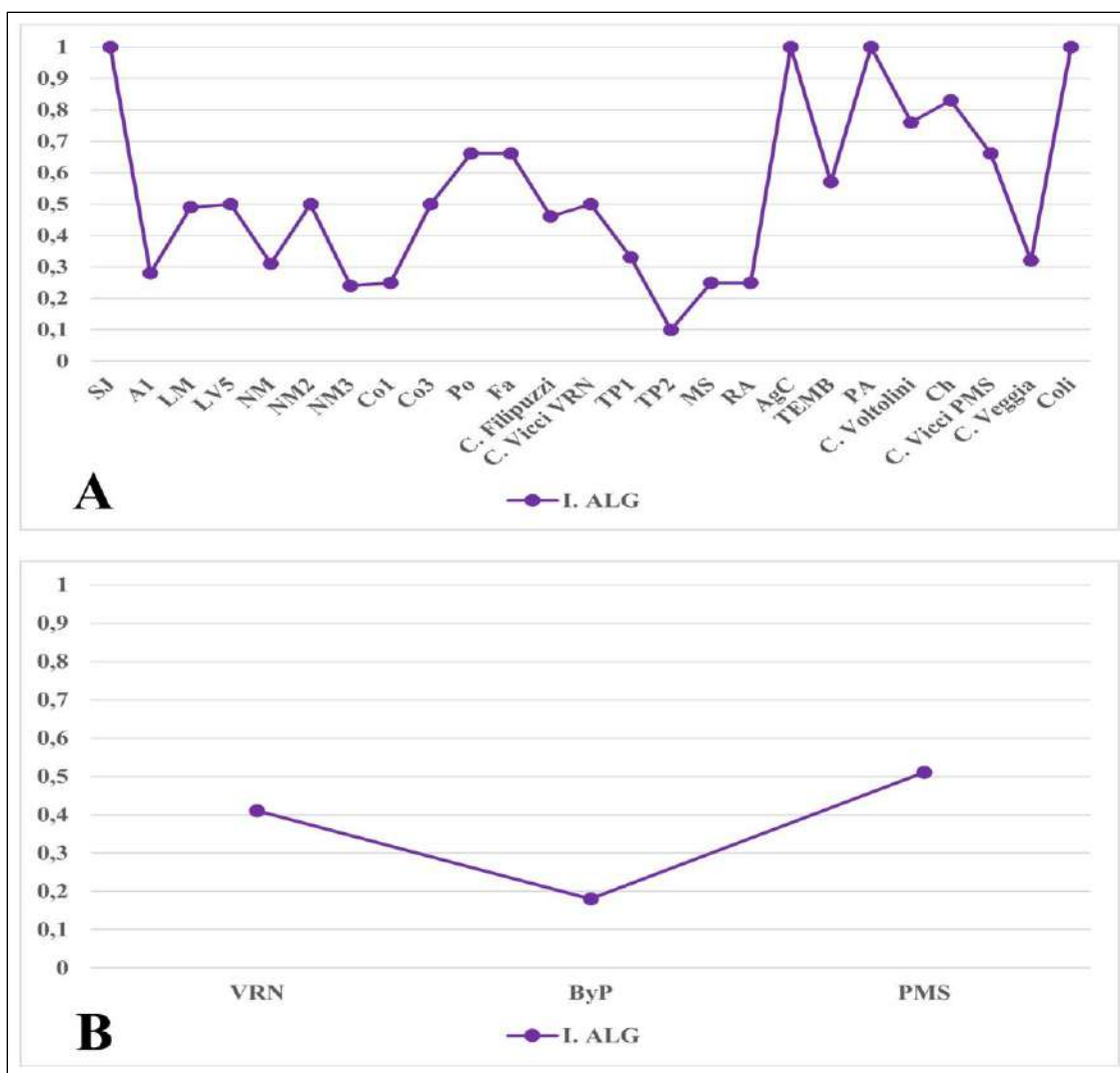


Figura 8.5. Valores del Índice ALG para todos los sitios y colecciones arqueológicas con granos de almidón taxonómicamente determinados analizados en esta tesis (A) y a nivel de los sectores del área de estudio (B). Referencias: SJ = San Javier; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Co3 = Colforta 3; Po = Pomona; Fa = Fábrega; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; C. Vicci VRN = Colección Vicci (sección valle); TP1 = Trapalcó 1; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Salitral; RA = Recintos de Aguada; AgC = Aguada Cecilio; TEMB = Tembrao; PA = Paja Alta; C. Voltolini = Colección Voltolini; Ch = Chipauquil; C. Vicci PMS = Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá); C. Veggia = Colección Veggia; Coli = Colitoro; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

En los análisis realizados, se recuperaron al menos tres tipos diferentes de órganos de almacenamiento subterráneo (tubérculos, rizomas, raíces tuberosas), los cuales se presentaron en el 67% ($n = 20$) de los sitios analizados. Como se muestra en la **Figura 8.6A**, los valores del Índice OAS, el cual mide la proporción de los granos de almidón afines a *Hoffmannseggia glauca*, *Oxalis* spp., y POAS dentro del conjunto de cada sitio, superaron el 0,25 en el 55% de los casos ($n = 11$),

es decir, que la abundancia relativa de estas plantas es mediana-elevada en más de la mitad de las muestras. Los sitios con mayor representación de especies locales con órganos de almacenamiento subterráneo son El Médano (valle del río Negro, I. OAS = 0,92), Trapalcó 1 (bajos y planicies, I. OAS = 0,66) y Laguna Carrilufquen (piedemonte de la meseta de Somuncurá, I. OAS = 1). En los tres casos, los registros se obtuvieron de muestras de cerámica (**Capítulo 6**), lo que podría sugerir un uso frecuente de los contenedores para su cocción. En la **Figura 8.6B** se observa que en los bajos y planicies la proporción de especies locales con OAS es mayor que en el río Negro y que en el piedemonte de Somuncurá, probablemente debido a su mayor disponibilidad.

Las especies con órganos de almacenamiento subterráneo son otro grupo de plantas con un papel destacado en la alimentación humana (Pochettino, 2015). Y aunque en Patagonia, existen más de 40 especies actualmente consumidas por poblaciones rurales (Ochoa y Ladio, 2011, 2015a; Santoro *et al.*, 2023), hasta ahora sólo se contaba con algunos registros de macrorrestos (Ancibor, 1988–1990; Pérez de Micou *et al.*, 1992; Arrigoni, 2002; Belmar, 2019) y de microrrestos (Ciampagna *et al.*, 2021; Ramírez Funes *et al.*, 2023). Por lo que los resultados de esta tesis confirman su ingesta para el área de estudio y amplían la diversidad de especies consumidas para Patagonia en general.

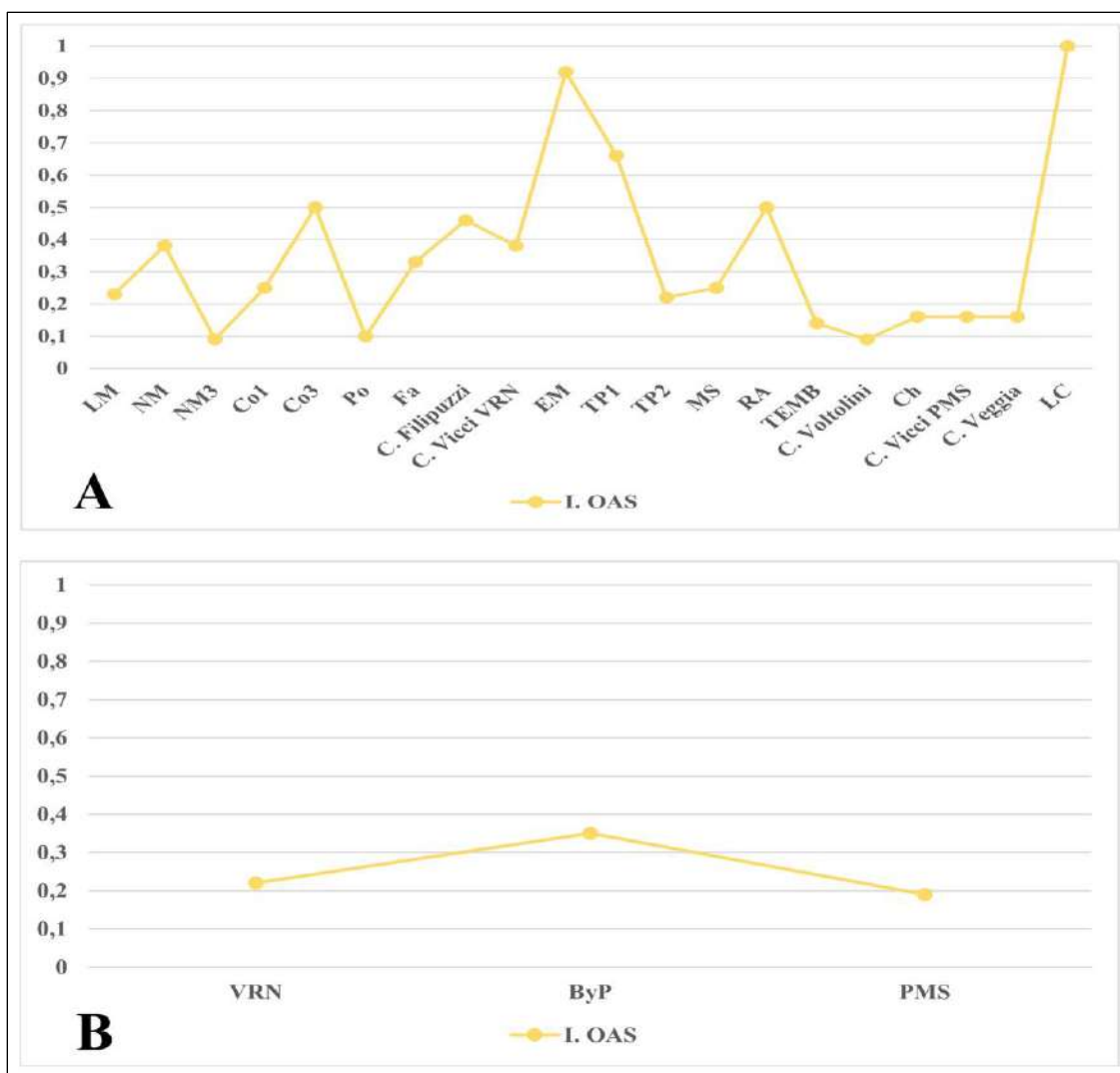


Figura 8.6. Valores del Índice OAS para todos los sitios y colecciones arqueológicas con granos de almidón taxonómicamente determinados analizados en esta tesis (A) y a nivel de los sectores del área de estudio (B). Referencias: LM = Loma de los Muertos; NM = Negro Muerto; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Co3 = Colforta 3; Po = Pomona; Fa = Fábrega; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; C. Vicci VRN = Colección Vicci (sección valle); EM = El Médano; TP1 = Trapalcó 1; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Salitral; RA = Recintos de Aguada; TEMB = Tembrao; C. Voltolini = Colección Voltolini; Ch = Chipauquil; C. Vicci PMS = Colección Vicci (sección piedemonte de Somuncurá); C. Veggia = Colección Veggia; LC = Laguna Carrilauquen; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

En las muestras analizadas se hallaron silicofitolitos y granos de almidón de Poaceae. Si bien la frecuencia de fitolitos es elevada, no permite confirmar el consumo alimenticio ya que no se observaron rasgos vinculados con el procesamiento y, por lo tanto, no se puede descartar que su presencia se deba a procesos postdeposicionales. En cambio, los granos de almidón afines a *Panicum* spp. hallados en dos colecciones del piedemonte de Somuncurá (colecciones Veggia y Vicci PMS), presentan modificaciones producto de la molienda que confirman su procesamiento

y consumo. La ausencia de *Panicum* spp. en el río Negro y en los bajos y planicies no se debería a una falta de oferta ambiental, ya que las gramíneas se distribuyen ampliamente por toda la región (Cabrera, 1976; León *et al.*, 1998; Bran *et al.*, 2000; Roig *et al.*, 2009; Oyarzabal *et al.*, 2018). Así, las gramíneas habrían sido plantas locales consumidas por los grupos cazadores recolectores, tal como señalan el registro arqueológico de Pampa-Patagonia (Musaubach *et al.*, 2013; Pérez *et al.*, 2015; Elichiry y Musaubach, 2023) y las fuentes etnohistóricas para las poblaciones postcontacto (*e.g.* Claraz, 1988[1865-66]; Ball, 1884).

Dentro de los cinco taxones no locales identificados a partir de granos de almidón se encuentran cuatro especies silvestres (*Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Araucaria araucana*) y una domesticada (*Zea mays*). *Tropaeolum* spp. y *Alstroemeria* spp. tienen distribuciones amplias dentro de Patagonia y se encuentran a lo largo de la costa atlántica y de la región cordillerana (Zuloaga y Morrone, 1999; Garralla y Bulacio 2011; Sanso *et al.*, 2014). *Araucaria araucana* se localiza únicamente en los Bosques Andino-Patagónicos (Marticorena y Quezada, 1985; Zuloaga y Morrone, 1999; Oyarzabal *et al.*, 2018), y Amaranthaceae/Chenopodiaceae principalmente en praderas de altura (Troiani *et al.*, 1993; Ezcurra y Brion, 2005). El maíz (*Zea mays*) es originario de Mesoamérica (Piperno *et al.*, 2009; Staller, 2010), habría ingresado a Sudamérica hace aproximadamente 8000 años (Thompson, 2006; Piperno, 2011; Stothert y Sánchez, 2011; Aceituno y Loaiza, 2014) y, hacia el Holoceno tardío, ya era cultivado en gran parte del continente (Iriarte *et al.*, 2004; Falabella *et al.*, 2007; Roa *et al.*, 2018; Bonomo *et al.*, 2019; Lombardo *et al.*, 2020). El límite meridional de la dispersión del maíz ha sido ubicado entre el sur de la región de Cuyo, el centro de Chile y el norte de la Patagonia andina, con una mayor producción en la vertiente occidental de la cordillera asociada al Complejo El Vergel (Gil, 2003, 2006; Gil y Neme, 2013; Gil *et al.*, 2014; Roa *et al.*, 2018; Prieto Olavarría *et al.*, 2019). En el resto de Patagonia las evidencias de especies domesticadas en general, y de maíz en particular, son escasas. Los hallazgos de microrrestos de *Zea mays* en tártaro dental de individuos inhumados en los sitios Negro Muerto 2 y 3 (valle del río Negro) sugieren que el ingreso al área habría sido producto de transporte directo o intercambio y que su consumo habría sido un evento excepcional y no parte de la alimentación cotidiana de los grupos (ver detalles en el siguiente apartado) (Prates *et al.*, 2019; Saghessi *et al.*, 2023).

Para estimar el grado de representación de las especies silvestres alóctonas a partir de la abundancia relativa de sus microrrestos, se calculó el índice de plantas no locales (PNL) para todos los casos con almidones taxonómicamente determinados. En los sitios analizados ($n = 30$), el 60% ($n = 18$) presenta evidencias afines a una o más especies no locales. Como se observa en la **Figura 8.7A**, el Índice PNL varió entre 0,08 (El Médano, valle del río Negro) y 1 (Cueva Galpón y Valcheta, piedemonte de Somuncurá). El sector de bajos y planicies tiene mayor proporción de especies silvestres alóctonas (I. PNL = 0,47), seguido por el valle del río Negro (I. PNL = 0,32) y el piedemonte de Somuncurá (I. PNL = 0,19) (**Figura 8.7B**). En este último sector se habría dado también el aprovechamiento de algas marinas, que no se incluyeron en el índice PNL por no poseer granos de almidón. Existen evidencias de la ingesta de algas desde el Mesolítico hasta la actualidad en distintas regiones del mundo, incluso se cultivan algunas especies (Yamanaka y Akiyama, 1993; Boraso, 2013; Camurati *et al.*, 2019; Giercksky y Doumeizel, 2023). En las costas patagónicas pacíficas y atlánticas, crecen numerosas algas bentónicas de interés para distintas industrias (*e.g.* algas pardas y rojas para fertilizante, para farmacología -Boraso, 2013-). A pesar de esta riqueza, las evidencias arqueológicas de su aprovechamiento son muy escasas (Belmar *et al.*, 2021; Reyes *et al.*, 2022). Esto podría deberse a un problema de preservación, y no necesariamente a una falta de consumo.

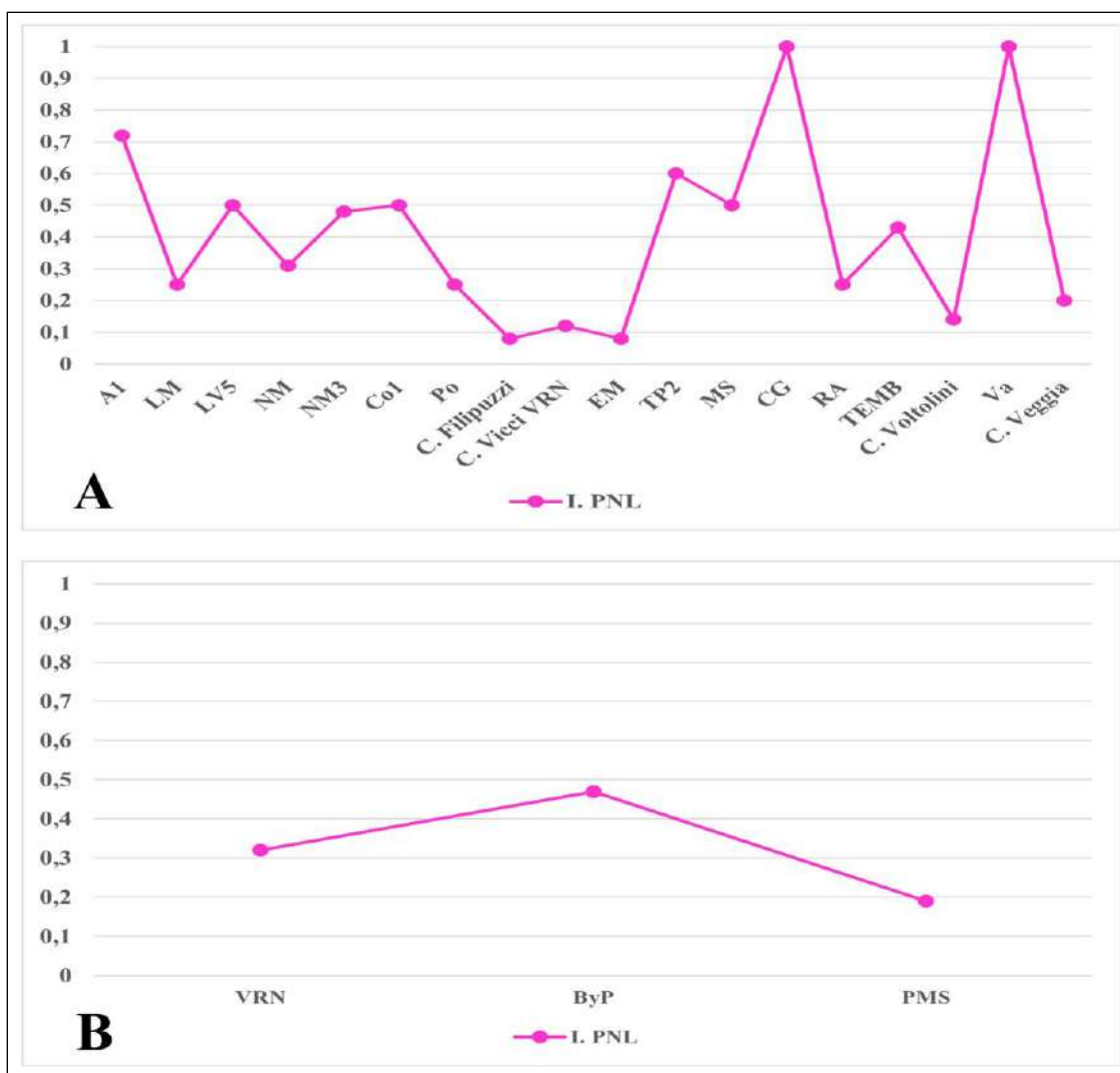


Figura 8.7. Valores del Índice PNL para todos los sitios y colecciones arqueológicas con granos de almidón taxonómicamente determinados analizados en esta tesis (A) y a nivel de los sectores del área de estudio (B). Referencias: A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; NM3 = Negro Muerto 3; Co1 = Colforta 1; Po = Pomona; C. Filipuzzi = Colección Filipuzzi; EM = El Médano; TP2 = Trapalcó 2; MS = Menuco del Salitral; CG = Cueva Galpón; RA = Recintos de Aguada; TEMB = Tembrao; C. Voltolini = Colección Voltolini; Va = Valcheta; C. Veggia = Colección Veggia; LC = Laguna Carrilauquen; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

8.3 Consumo de maíz en el este de Norpatagonia y mecanismos de ingreso de plantas alóctonas

A través de los análisis de tártaro dental se identificó la ingesta de *Zea mays* por parte de cuatro individuos inhumados en dos sitios arqueológicos del valle del río Negro (Negro Muerto 2 y Negro Muerto 3) (**Capítulo 5**). Para evaluar los mecanismos por los cuales esta especie se recuperó en un contexto tan alejado de las áreas principales de producción y consumo, se establecieron tres hipótesis: 1) la presencia de *Zea mays* se debe a su producción local, 2) el maíz fue consumido en áreas productivas por individuos no locales, quienes luego migraron al valle del río Negro donde fueron sepultados, y 3) el ingreso de esta planta al área de estudio se realizó por medio del transporte directo - intercambio. En la **Tabla 8.2** se muestran las expectativas arqueológicas para cada una de las hipótesis propuestas. Si se estuviera ante un escenario de producción local de maíz, se esperaría observar, en primer lugar, macrorrestos de la especie producto de la cosecha y procesamiento en los sitios o en sectores cercanos, además de silicofitolitos asociados a las mazorcas (cruces de variante 1) en muestras sedimentarias. En segundo lugar, el registro de instrumentos para el almacenamiento de las cosechas (*e.g.* recipientes restringidos *-sensu* Sheppard, 1985 [1956]-). En tercer lugar, bioindicadores de salud bucal y dieta (*e.g.* caries, desgaste dental) típicos de grupos agricultores (Turner, 1979; Larsen, 1995; Bernal *et al.*, 2007; Bernal, 2008). Por último, menciones de práctica en las fuentes etnohistóricas y etnográficas. En el valle del río Negro, los hallazgos de macrorrestos vegetales son escasos y refieren a especies silvestres (*Neltuma* sp. y *Sarcomphalus mistol* en Angostura 1 -Capparelli y Prates, 2010, 2015-; *Condalia microphylla* y *Geoffroea decorticans* en Pomona y Colforta 1 respectivamente -Mange, 2019-). Por su parte, en las muestras del sedimento control del sector, no se registraron silicofitolitos tipo cruz var. 1 que sustenten la presencia de mazorcas en el área. En cuanto al registro cerámico, las formas predominantes son contenedores abiertos tipo cuenco (Di Prado, 2015, 2018). La salud bucal de los individuos inhumados en aquel sector muestra un patrón típico de grupos cazadores recolectores con baja frecuencia de caries y elevado desgaste dental (Flensburg *et al.*, 2019). Por último, las referencias etnohistóricas sobre el cultivo en la región son exclusivamente de contextos coloniales (Prates, 2009). Por lo señalado, resulta más probable el ingreso del maíz, o de sus consumidores, desde otras regiones, que la producción local. Los resultados expuestos sugieren que todos los individuos analizados, incluso aquellos con registros de ingesta de maíz, habrían tenido un patrón predominante de consumo de especies vegetales silvestres. Esto es compatible con las expectativas generales para individuos que practicaron la

recolección como modo principal de aprovisionamiento de plantas (Prates, 2008; Mange, 2019), convirtiendo la ingesta de maíz en un evento no cotidiano.

Los valores isotópicos de $\delta^{18}\text{O}$ de los cuatro individuos que consumieron *Zea mays* son consistentes con el uso de fuentes de agua locales (e.g. río Colorado y río Negro), lo que refleja un patrón de movilidad similar al del resto de los individuos inhumados en el valle del río Negro (Serna *et al.*, 2020a y b) y analizados en esta tesis. Teniendo en cuenta esta información no parece congruente que la ingesta del maíz se hubiera dado fuera de la región como parte de un patrón de movilidad a gran escala de sus consumidores. La idea de circuitos de movilidad circunscritos al área de estudio se sustenta además en los análisis bioarqueológicos y paleopatológicos, los cuales señalan, por un lado, que uno de los individuos con maíz (individuo 4 de NM3) presenta diversas lesiones que habrían impedido trasladarse largas distancias (Romano *et al.*, 2022). Por otro lado, que ninguno de los individuos con registros de *Zea mays* presenta algún otro elemento que los diferencie del resto (e.g. prácticas mortuorias asociadas a sus entierros, deformaciones craneanas, morfología dental) (Serna y Prates, 2012; Serna y Romano, 2018; Prates *et al.*, 2019; Serna *et al.*, 2019), por lo que tampoco resulta factible la presencia de inmigrantes que trajeran consigo las evidencias de esta especie domesticada desde sus regiones de origen. Frente a estos resultados parece más razonable que el maíz haya ingresado al área por transporte directo o intercambio desde áreas de producción, y consumido localmente por individuos también locales. Aunque la evidencia discutida aquí no tiene resolución suficiente para establecer con exactitud el área de origen, las regiones de procedencia más naturales serían el sur de Cuyo, o el centro-sur de Chile (Gil, 2006; Gil y Neme, 2013; Musaubach y Berón, 2016; Prieto Olavarría *et al.*, 2019). En ambos casos, el río Colorado pudo funcionar como un corredor natural que conectó sectores con desarrollo de prácticas agrícolas con el este de Norpatagonia posibilitando el transporte-intercambio de especies vegetales domesticadas.

	H1 “producción local”	H2 “consumidores extranjeros”	H3 “intercambio”	Evidencia arqueológica de sitios del área de estudio
Respos vegetales	Alta frecuencia de macrorrestos de especies domesticadas (e.g. maíz y otras)	Diferencias entre la diversidad del registro arqueobotánico del tártaro dental de los consumidores y no consumidores de maíz	Similar registro arqueobotánico en el tártaro dental de los consumidores y no consumidores de maíz	Con excepción del maíz, se registró la misma diversidad de especies vegetales consumidos en todos los individuos analizados
	Restos arqueobotánicos producto de la cosecha y el procesamiento de maíz	Evidencia de otras especies domesticadas en el cálculo dental de los consumidores de maíz	Ausencia de otras especies domesticadas en el cálculo dental de los consumidores de maíz	Alto consumo de especies silvestres y bajo de especies domesticadas (sólo maíz) en todos los individuos analizados
Salud bucal y dieta	Bioindicadores de salud bucal y dieta típicos de grupos agricultores	Bioindicadores de salud bucal y dieta típicos de grupos agricultores	Bioindicadores de salud bucal y dieta típicos de grupos cazadores recolectores en consumidores y no consumidores de maíz	Bioindicadores de salud bucal típicos de grupos cazadores recolectores en todos los individuos analizados
Movilidad y procedencia	Señal de $\delta^{18}\text{O}$ de consumidores de maíz compatible con aguas locales	Señal de $\delta^{18}\text{O}$ de consumidores de maíz compatible con aguas locales (e.g. región andina)	Señal de $\delta^{18}\text{O}$ de consumidores de maíz compatible con aguas locales	Señal de $\delta^{18}\text{O}$ de consumidores y no consumidores de maíz compatible con aguas locales (río Negro y río Colorado)
	Rangos de movilidad similares entre consumidores y no consumidores de maíz	Rangos de movilidad diferentes entre consumidores y no consumidores de maíz	Rangos de movilidad similares entre consumidores y no consumidores de maíz	Rangos de movilidad iguales entre consumidores y no consumidores de maíz
Tecnología asociada a cosecha / procesamiento	Tecnología asociada a la cosecha y el procesamiento (e.g. artefactos de molienda, canales de riego)	Ausencia de tecnología asociada a la cosecha y el procesamiento (e.g. artefactos de molienda, canales de riego)	-	Elevado número de artefactos de molienda, pero asociados a especies silvestres. Presencia de ítems de la región andina patagónica en Pampa-Patagonia
	Presencia de estilos cerámicos asociados al almacenamiento de cultivos	Ausencia de estilos cerámicos asociados al almacenamiento de cultivos	Ausencia de estilos cerámicos asociados al almacenamiento de cultivos	Estilos cerámicos no asociados al almacenamiento
Prácticas mortuorias	Contextos de enterratorio similares entre consumidores y no consumidores de maíz	Contextos de enterratorio diferentes entre consumidores y no consumidores de maíz	Contextos de enterratorio iguales entre consumidores y no consumidores de maíz	Contextos de enterratorio iguales entre consumidores y no consumidores de maíz
Evidencia etnohistórica	Registros etnohistóricos de cultivo en el este de Norpatagonia para tiempos coloniales tempranos	Ausencia de registros etnohistóricos de cultivo en el este de Norpatagonia para tiempos coloniales tempranos	Ausencia de registros etnohistóricos de cultivo en el este de Norpatagonia para tiempos coloniales tempranos	Ausencia de registros etnohistóricos de cultivo en el este de Norpatagonia para tiempos coloniales tempranos

Tabla 8.2. Expectativas generales para las hipótesis propuestas sobre la presencia de maíz en el área de estudio y evidencia arqueológica observada.

Es posible entonces que los circuitos de movilidad hayan sido parte central de los mecanismos para el aprovisionamiento de vegetales no locales tanto domesticados (*Zea mays*) como silvestres (*Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., y algas). En tiempos históricos, numerosos viajeros y cronistas describen cómo los grupos indígenas recorrían el territorio de Norpatagonia por rutas específicas (travesías o veredas) (Casamiquela, 1985; Claraz, 1988[1865-1866]; Musters, 1997[1869-1870]). Los principales caminos, representados en la **Figura 8.8**, (e.g. ruta del Gualicho, ruta del Chancho, camino de la costa, ruta Maquinchao-Gan Gan, ruta Nahuel Niyeu, ruta Maquinchao-Chichinales, ruta de los Bajos), tenían distintas paradas a lo largo de su recorrido que eran elegidas en función de los recursos disponibles y de las fuentes de agua cercanas (Deodat, 1959; Casamiquela, 1985; Nacuzzi y Pérez de Micou, 1994). La ruta del Gualicho y la de los Bajos sólo eran transitadas después de las lluvias invernales cuando el agua se acumulaba en forma de lagunas efímeras (Deodat, 1959). Otro ejemplo es el de Claraz en su viaje al río Chubut donde menciona parajes ricos en animales (e.g. Yalaumasca taje, Yamnago) y en vegetales (e.g. Valcheta, Tamelenn, Scheelan, Yanehapetó) tras su paso por la meseta de Somuncurá (Claraz, 1988[1865-1866]). El camino de la costa, o ruta subatlántica (*sensu* Prates y Mange, 2016), unía distintos arroyos y manantiales (e.g. Arroyos Los Pozos y Los Berros) del borde oriental de dicha meseta hasta llegar a Gaiman (Chubut) (Deodat, 1959).

Si bien es difícil establecer la profundidad temporal de estas rutas a través del registro arqueológico, los resultados obtenidos en esta tesis sugieren una asociación entre los sitios donde se recuperaron especies alóctonas y ciertos lugares de posible convergencia de rutas como antes descriptas. Por ejemplo, en los sitios y colecciones cercanos al arroyo Valcheta (e.g. Valcheta, colección Voltolini), en el piedemonte de Somuncurá, se recuperaron *Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp, entre otras (**Capítulos 5, 6**), y allí se habrían conectado los caminos que llegaban desde el norte (valle del río Negro) con otros que conducían hacia el oeste (cordillera), hacia el este (costa) y hacia el sur (Patagonia meridional). Este fenómeno se habría dado posiblemente a escala regional ya que, como se muestra en la **Figura 8.8**, las especies vegetales típicas de los Bosques Andino-Patagónicos (*Araucaria araucana*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Chusquea culeou*) y de la costa atlántica (*Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., algas marinas) se identificaron en sitios de los tres sectores del área de estudio (e.g. Angostura 1, Negro Muerto, Trapalcó 2, Cueva Galpón, Tembrao) (Carden y Prates, 2015; Saghessi *et al.*, 2024). La elevada proporción de estas plantas en el sector de bajos y planicies, junto con el recipiente cerámico alóctono recuperado en

Menuco del Salitral (**Capítulo 6**), indica que esta zona habría funcionado como espacio de tránsito (Prates y Mange, 2016). El registro de algas marinas en el piedemonte de Somuncurá (colecciones Voltolini y Veggia -**Capítulo 7**-) confirma la circulación de los grupos cazadores recolectores desde la costa y en sentido este-oeste siguiendo las estribaciones de la meseta.

Otras evidencias que apoyan este panorama son, por un lado, los resultados de los análisis isotópicos sobre restos humanos que han permitido plantear la existencia de distintos vectores de movilidad que habrían conectado los principales ríos norpatagónicos (río Negro y río Colorado), la costa atlántica con la cordillera a través del piedemonte y la cuenca del río Negro con el sur (Serna *et al.*, 2020a, b, 2023). Otro caso de movilidad para el área de estudio en tiempos prehispánicos es el hallazgo de manos de moler de basalto vesicular característico de Somuncurá en colecciones del río Negro (Mange, 2019; Saghessi y Matarrese, 2021). Finalmente, a nivel macrorregional, diversos autores han propuesto, para los últimos 2000 años AP, la existencia de un sistema de interacción e integración que habría involucrado a distintos grupos del centro-sur de Argentina y Chile (Barberena *et al.*, 2017; Berón *et al.*, 2017). La expresión arqueológica de este sistema serían los materiales alóctonos a ambos lados de la cordillera de los Andes, como materias primas líticas (*e.g.* obsidiana -Durán *et al.*, 2004; Neme y Gil, 2005; Salgán *et al.*, 2022-), estilos cerámicos (Crivelli, 2008; Hajduk *et al.*, 2011; Salazar Siciliano y Berón, 2013), restos y artefactos malacológicos (*e.g.* valvas de *Adelomelon brasiliana* y *Choromytilus chorus* -Silveira *et al.*, 2010; Pérez, 2020-) y adornos personales metálicos (Berón *et al.*, 2012). De esta manera, las diferencias en la proporción de especies silvestres alóctonas y la presencia de maíz sólo en el valle del río Negro, podrían ser resultado de la circulación de las poblaciones prehispánicas a lo largo de distintas regiones de Norpatagonia (Barberena *et al.*, 2017; Berón *et al.*, 2017; Saghessi *et al.*, 2023). Los grupos cazadores recolectores que habitaron el área de estudio durante el Holoceno tardío habrían desplegado distintos mecanismos que les habrían permitido articular con grupos lejanos, ampliar sus recursos, y acceder al consumo de especies no disponibles en la región.

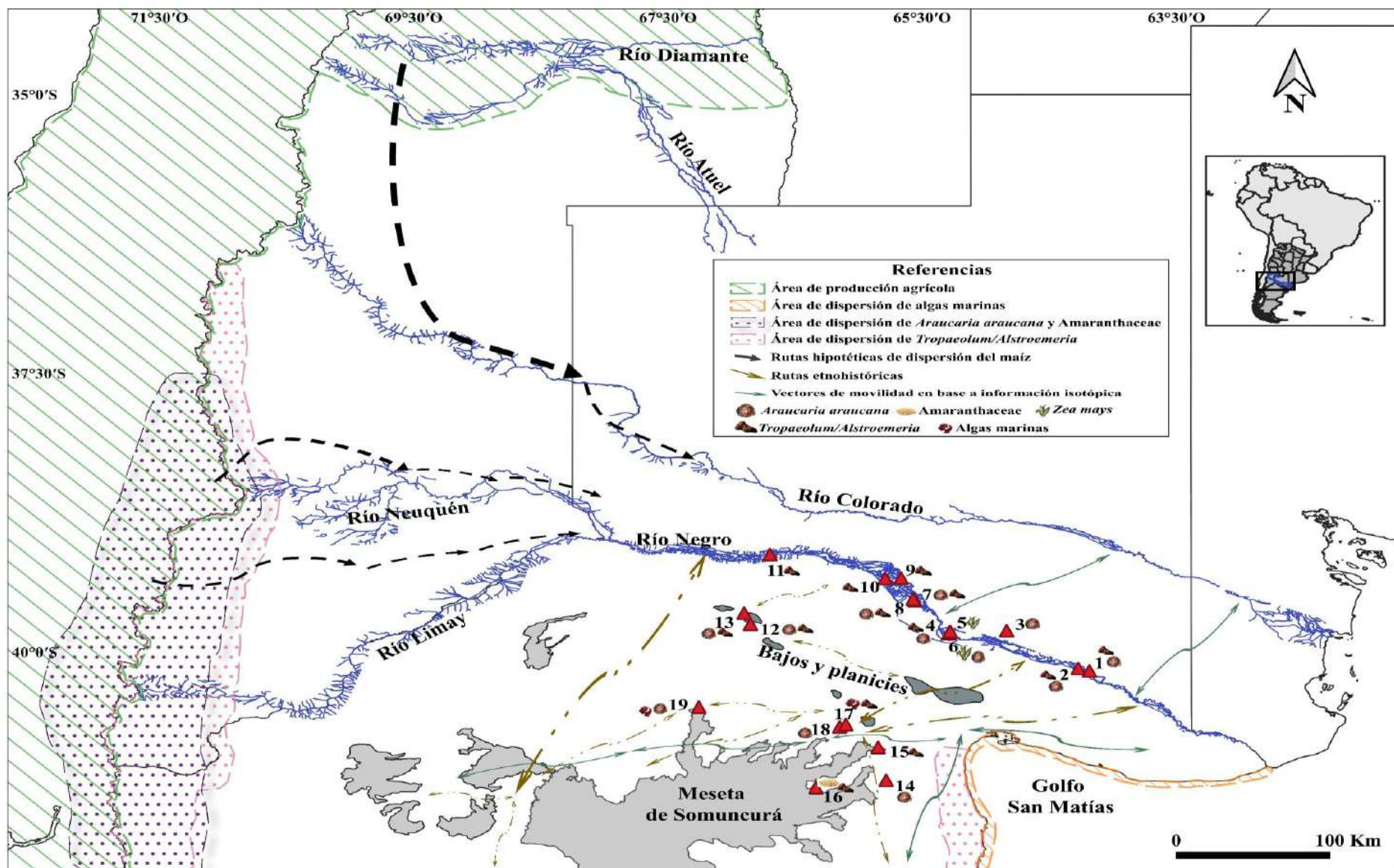


Figura 8.8. Distribución de plantas no locales y circuitos de movilidad descriptos para el área. Sitios y colecciones con microrrestos afines a especies alóctonas: 1- Angostura 1; 2- Loma de los Muertos; 3- La Victoria 5; 4- Negro Muerto; 5- Negro Muerto 2; 6- Negro Muerto 3; 7- Colforta 1; 8- Pomona; 9- Colección Filipuzzi; 10- Colección Vicci (sección valle); 11- El Médano; 12- Trapalcó 2; 13- Menuco del Salitral; 14- Cueva Galpón; 15- Recintos de Aguada; 16- Tembrao; 17- Colección Voltolini; 18- Valcheta; 19- Colección Veggia.

8.4 Sistema postcolecta en el este de Norpatagonia: prácticas de procesamiento y consumo

Uno de los objetivos principales de las investigaciones arqueobotánicas es inferir las actividades que originaron los restos vegetales conservados en el registro arqueológico (Dennell, 1972; Hillman, 1973; Capparelli y Lema, 2010). Para ello se han definido ámbitos o esferas caracterizados por distintas prácticas que originan diferencias en muestras arqueobotánicas (Capparelli y Lema, 2010). La esfera postcolecta incluye los procesos y tratamientos realizados con posterioridad a su obtención de las plantas (Capparelli, 2011), y es la parte del sistema más comúnmente analizada desde el registro arqueobotánico tanto macro como microscópico. Las prácticas de consumo determinan qué especies escogen, cómo se procesan los órganos y tejidos seleccionados, y cuándo y dónde se consumen o se ingieren (Capparelli y Lema, 2010). La ingesta es principalmente abordada mediante el análisis de contenidos estomacales y de tártaro dental.

Los taxa recuperados muestran distintas combinaciones de tratamientos, lo que indica posibles variaciones en el sistema postcolecta. Los frutos y semillas de especies silvestres y domesticada, en su mayoría (*Neltuma* spp., *Panicum* spp., *Araucaria araucana*, *Zea mays*), tiene evidencias de molienda, como alteraciones en las cruces de extinción (**Tabla 8.3**). Esta práctica habría servido para ablandar y desagregar los frutos, y después obtener harina (Babot *et al.*, 2007; Lema *et al.*, 2012; Musaubach y Berón, 2016; Ciampagna *et al.*, 2020b). En el caso del algarrobo, las vainas antes de ser molidas fueron tostadas, lo cual se deriva del alto porcentaje de alteraciones en los hilum (**Tabla 8.3**). Esta combinación de procesamientos cuenta con menciones en las fuentes etnohistóricas (*e.g.* Claraz, 1988[1865-1866]) y, en el área de estudio, con evidencia arqueológica (Capparelli y Prates, 2010, 2015). Una vez molidos, los frutos y semillas silvestres habrían pasado a las vasijas para ser posiblemente sometidos a otros procesamientos, como el hervido (exposición al calor medida por líquido) o la fermentación. Si bien los almidones asignables a maíz tienen daños compatibles con tostado y molienda, como sólo se recuperaron en el tártaro dental (**Capítulo 5**) no es posible confirmar que haya sido procesado en los sitios donde se encontró (Negro Muerto 2 y Negro Muerto 3). Después de la recolección de las algas marinas en la costa patagónica, éstas habrían sido secadas, tostadas y molidas para más tarde ser incorporadas en distintas comidas (Belmar *et al.*, 2021). Las plantas con órganos de almacenamiento subterráneos (POAS) muestran algunas diferencias en cuanto a su procesamiento. Sólo en algunas especies se identificaron rasgos de molienda previa a la cocción. Esto ocurrió principalmente en taxa locales como *Hoffmannseggia glauca* y POAS. Mientras que en el resto predominan los daños asociados con el

hervido, como la disminución moderada-severa de la birrefringencia de los granos de almidón. Los casos de *Araucaria araucana* y de *Tropaeolum* spp. son los únicos con modificaciones producto de la fermentación (e.g. daños en superficies y contornos) (**Tabla 8.3**). En la **Tabla 8.4** se muestra cómo, en los tres sectores, se identificaron porcentajes similares de los mismos tipos de alteraciones en los granos de almidón taxonómicamente determinados. Esto podría implicar cierta uniformidad y conocimientos compartidos en las prácticas postcolecta (Wollstonecroft, 2007; Hastorf, 2016) y un componente nutricional semejante de las preparaciones resultantes (Parada y Aguilera, 2007). La elaboración y el consumo de comidas procesadas habrían facilitado el almacenamiento de los alimentos, aumentado su valor nutricional y la disponibilidad de nutrientes (Twiss, 2007; Graff, 2018; Dunn *et al.*, 2020, 2021). La fermentación habría mejorado la digestión, aumentado de diversidad y cantidad de probióticos, y promovido la descomposición de toxinas (Larson *et al.*, 2014; Jones *et al.*, 2016; Sibbesson, 2019; Craig, 2021). De esta forma, los resultados aquí obtenidos concuerdan con algunos de los procesamientos más frecuentes de acuerdo con las fuentes etnohistóricas para Patagonia (Nacuzzi y Pérez de Micou, 1983-1985; Casamiquela, 1999; Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012).

En suma, en el área de estudio, se habrían desarrollado tradiciones culinarias similares con elementos compartidos. Uno de los principales habría sido la harina, elaborada en base a distintas especies y que habría permitido su uso inmediato o diferido ya que es un ingrediente fácil de conservar en espacios reducidos (Pearsall, 2015; Hastorf, 2016). La harina de algarroba habría sido utilizada para la preparación de comidas similares al actual *patay* y la elaboración de bebidas como las actuales *añapa* o *aloja* (Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012; Capparelli, 2022). La fabricación del *muday*, bebida fermentada a base de *Araucaria araucana*, habría requerido la molienda de los piñones, como se registró en una de las colecciones del piedemonte de Somuncurá (colección Veggia), y el uso de vasijas para la mezcla de los ingredientes y la preparación de la bebida. El consumo de algas marinas pudo estar asociado al acompañamiento de las carnes asadas junto con tubérculos, o como condimento en otras preparaciones (Wilhelm de Mösbach, 1992; Boraso *et al.*, 2003; Belmar *et al.*, 2021; Reyes *et al.*, 2022). Finalmente, una de las comidas quizás más frecuente habría sido un estilo de guisado, preparado en grandes contenedores, hervidos en agua o en leche (de la Vaulx, 1896) y con la incorporación de diversos ingredientes vegetales y animales según la disponibilidad de recursos y las necesidades.

	N	Alt	Hilum	Birrefringencia			Perd	Cruz de extinción			Superficie		Contorno			RB	Gelat	Frac
				Disminución				BD	BQ	BR	P	C	CON	AP	D			
				L	M	S												
<i>Neltuma</i> spp.	126	125 (99%)	87 (70%)	58 (46%)	39 (31%)	6 (5%)	0	97 (78%)	62 (49%)	7 (6%)	1 (0,8%)	0	0	0	1 (0,8%)	0	1 (0,8%)	0
<i>Hoffmannseggia glauca</i>	41	41 (100%)	16 (39%)	15 (37%)	23 (56%)	1 (2,5%)	0	29 (71%)	6 (15%)	1 (2,5%)	0	0	0	0	0	0	1 (2,5%)	0
<i>Panicum</i> spp.	9	9 (100%)	0	0	0	0	0	1 (11%)	8 (89%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxalis</i> spp.	3	3 (100%)	1 (33%)	0	2 (66%)	0	0	0	1 (33%)	1 (33%)	0	0	0	0	0	0	0	0
POAS	37	37 (100%)	7 (19%)	5 (13%)	17 (46%)	10 (27%)	0	28 (76%)	7 (19%)	3 (8%)	0	0	0	1 (2,7%)	1 (2,7%)	0	9 (24%)	2 (5%)
<i>Araucaria araucana</i>	57	57 (100%)	9 (16%)	20 (35%)	19 (33%)	4 (7%)	2 (3,5%)	49 (86%)	8 (14%)	5 (9%)	45 (79%)	12 (21%)	43 (75%)	12 (21%)	8 (14%)	21 (37%)	0	0
<i>Tropaeolum/Alstroemeria</i>	19	18 (95%)	1 (5%)	6 (32%)	7 (37%)	2 (11%)	3 (16%)	11 (58%)	1 (5%)	1 (5%)	0	1 (5%)	0	2 (11%)	0	1 (5%)	2 (11%)	0
<i>Tropaeolum</i> spp.	16	15 (94%)	2 (13%)	4 (27%)	6 (40%)	1 (7%)	0	11 (73%)	1 (7%)	2 (13%)	2 (13%)	2 (13%)	1 (7%)	0	0	1 (7%)	2 (13%)	0
<i>Alstroemeria</i> spp.	2	2 (100%)	1 (50%)	0	2 (100%)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amaranthaceae /Chenopodiaceae	2	2 (100%)	0	2 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (50%)	0
<i>Zea mays</i>	3	3 (100%)	3 (100%)	1 (33%)	0	0	0	1 (33%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeterminado	350	336 (96%)	40 (12%)	122 (36%)	51 (15%)	26 (7,7%)	28 (8%)	177 (53%)	36 (11%)	79 (23%)	59 (17%)	27 (8%)	73 (22%)	55 (16%)	36 (11%)	24 (7%)	24 (7%)	4 (1%)
TOTAL	665	648 (97%)	167 (26%)	233 (36%)	166 (26%)	50 (8%)	30 (5%)	406 (63%)	130 (20%)	99 (15%)	107 (16%)	42 (6%)	117 (18%)	70 (11%)	46 (7%)	47 (7%)	40 (6%)	6 (0,9%)

Tabla 8.3. Frecuencia de alteraciones en granos de almidón por taxa identificado. Referencias: Alt = alteración; L = leve; M = moderado; S = severo; Perd = pérdida; BD = brazos desdibujados; BQ = brazos quebrados; BR = brazos ramificados; P = punteadura; C = canal; CON = concavidad; AP = apertura; D = depresión; RB = reabsorción de la porción central del grano; Gelat = gelatinización/hinchazón; Frac = fractura.

	N	Alt	Hilum	Birrefringencia			Cruz de extinción				Superficie		Contorno			RB	Gelat	Frac
				Disminución			Perd	BD	BQ	BR	P	C	CON	AP	D			
				L	M	S												
Valle del río Negro	214	211 (98%)	78 (37%)	76 (36%)	83 (39%)	15 (7%)	3 (1,4%)	156 (74%)	41 (19%)	10 (5%)	42 (20%)	13 (6%)	39 (18%)	14 (7%)	27 (13%)	18 (8%)	15 (7%)	0
Bajos y planicies	17	17 (100%)	7 (41%)	5 (30%)	6 (35%)	3 (18%)	0	12 (70%)	3 (18%)	0	3 (18%)	1 (6%)	2 (12%)	0	0	5 (30%)	3 (18%)	0
Piedemonte de la meseta de Somuncurá	84	84 (100%)	45 (54%)	30 (36%)	26 (31%)	6 (7%)	2 (2,4%)	61 (73%)	49 (58%)	10 (12%)	3 (3,6%)	0	3 (3,6%)	1 (1%)	4 (5%)	0	6 (7%)	2 (2,4%)
TOTAL⁸	315	312 (99%)	130 (42%)	111 (36%)	115 (37%)	24 (8%)	5 (1,6%)	229 (73%)	93 (30%)	20 (6%)	48 (15%)	14 (4%)	44 (14%)	15 (5%)	31 (10%)	23 (7%)	21 (7%)	2 (0,6%)

Tabla 8.4. Frecuencia de alteraciones en granos de almidón taxonómicamente determinados por sector del área de estudio. Referencias: Alt = alteración; L = leve; M = moderado; S = severo; Perd = pérdida; BD = brazos desdibujados; BQ = brazos quebrados; BR = brazos ramificados; P = punteadura; C = canal; CON = concavidad; AP = apertura; D = depresión; RB = reabsorción de la porción central del grano; Gelat = gelatinización/hinchazón; Frac = fractura.

⁸ El recuento final de granos de almidón aquí empleado corresponde a aquellas micropartículas recuperadas en los análisis realizados para esta Tesis. No se incluyen aquellos gránulos publicados en Prates *et al.*, 2019 por no contar con información detallada sobre las alteraciones relevadas.

8.5 Artefactos y técnicas para la elaboración de alimentos

Los resultados obtenidos permitieron identificar diversos taxa, prácticas de procesamiento y algunos modos específicos de uso de instrumentos. La mayoría de los instrumentos analizados (recipientes cerámicos y artefactos de molienda) tiene características típicas del área. En los recipientes cerámicos predominan las formas abiertas, “cuenco”, de diversos tamaños (Di Prado, 2015) y, en los artefactos de molienda, todas las piezas son móviles, las manos principalmente cilíndricas y las bases de moler con forma-base de nódulos espesos son las más frecuentes (Saghessi, 2020; Saghessi y Matarrese, 2021). Como se observa en la **Figura 8.9A**, en el 69% del total de artefactos analizados (cerámicos y de molienda) se recuperaron especies vegetales a partir de granos de almidón taxonómicamente determinados. El 64% de los instrumentos de molienda ($n = 46$) presentan algún taxón vegetal. En la mayoría de tales piezas sólo se identificó especies locales (80%, $n = 37$), pero en otros casos especies locales y no locales (11%, $n = 5$) y únicamente no locales (9%, $n = 4$). En el caso de los recipientes cerámicos, en el 81% ($n = 31$) de las vasijas tipo “cuenco” tenía algún tipo de vegetal, en algunos solo especies locales o no locales (35%, $n = 11$, cada una) y en el resto se encontró los dos tipos vegetales (**Figura 8.9A**).

La molienda estuvo principalmente asociada a especies locales y, en especial, a las vainas de algarrobo (*Neltuma* spp.) (**Capítulo 7**). Si bien algunos artefactos sólo fueron utilizados para procesar especies no locales, esto no implicaría su manufactura específica para ese fin ya que todos los instrumentos muestreados comparten las mismas características tecno-morfológicas (Saghessi, 2020; Saghessi y Matarrese, 2021). Esta baja frecuencia de taxa no locales en los artefactos podría ser resultado de distintos modos de consumo o del ingreso de estas plantas a los sitios en forma de productos molidos (e.g. harina). En las vasijas se identificaron piezas con únicamente un tipo de especie vegetal (local o no local) lo que podría deberse al uso exclusivo de algunas de estas piezas para la elaboración o el servicio de las comidas y bebidas, y otros recipientes donde se combinaron distintas plantas, quizás en un mismo evento de uso, o en distintos episodios de reutilización de las vasijas (**Capítulo 6**). La **Figura 8.9B** muestra cómo, a nivel regional, estas tendencias de los conjuntos cerámicos se mantienen principalmente en el valle del río Negro, que es el sector donde se relevó el mayor número de recipientes. En el caso de la molienda, tanto al norte (valle del río Negro) como al sur (piedemonte de Somuncurá) se observa el predominio de especies locales (**Figura 8.9B**).

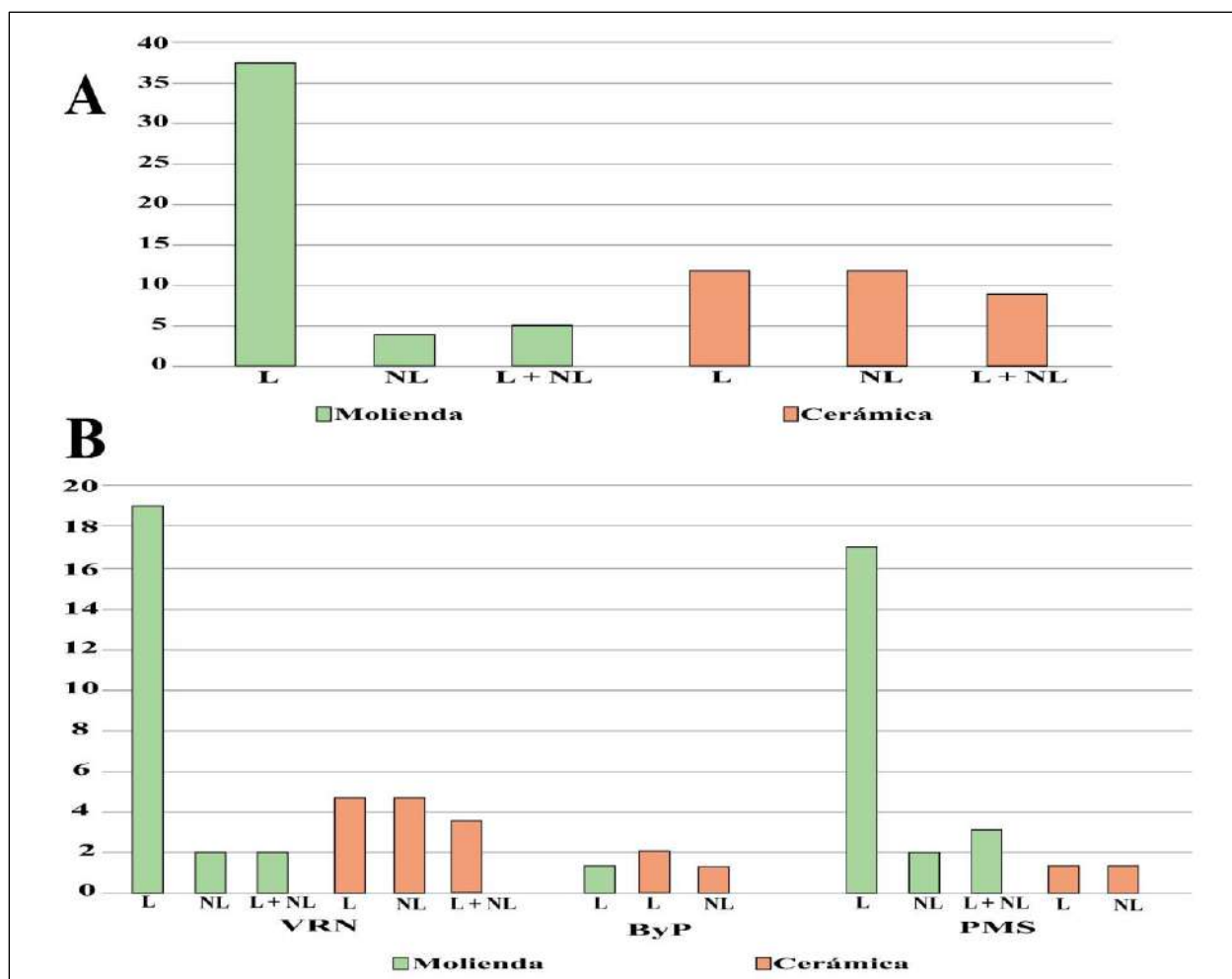


Figura 8.9. Uso de artefactos de molienda y de recipientes cerámicos según los taxa vegetales recuperados a nivel general (A) y por sector (B). Referencias: L = especies locales; NL = especies no locales; L + NL = especies locales y no locales; VRN = valle del río Negro; ByP = bajos y planicies; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

Un caso excepcional en la muestra de cerámica son los dos recipientes restringidos (*sensu* Shepard, 1985 [1956]) recuperados en los sitios Menuco del Salitral (bajos y planicies) y Tembrao (piedemonte de Somuncurá), únicos con rasgos morfológicos no locales (*e.g.* cuello - **capítulo 6** -) (Aldazabal *et al.*, 2010; Schuster, 2020). En ambos se hallaron *Araucaria araucana* y *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*, típicas del Bosque Andino Patagónico (Marticorena y Quezada, 1985; Troiani *et al.*, 1993; Zuloaga y Morrone, 1999; SIB, 2002; Ezcurra y Brion, 2005). Su presencia en el área es resultado necesariamente de su ingreso desde otras regiones por movilidad de grupos locales o intercambio. Como fue mencionado anteriormente, esto concuerda con las fuentes etnohistóricas que señalan que, cerca de estos sitios, había rutas que conectaban el área de estudio con la región andina, como las representadas en la **Figura 8.10**. En el caso del sector de

bajos y planicies, donde se encuentra el sitio Menuco del Salitral, la ruta del Gualicho y la ruta Maquinchao – Chichinales atraviesan de norte a sur el sector, y la ruta de los Bajos permitía llegar del este al oeste de Norpatagonia (Deodat, 1959; Casamiquela, 1985; Claraz, 1988[1865-1866]; Nacuzzi y Pérez de Micou, 1994). Para Tembrao, en el piedemonte de Somuncurá, algunas de las veredas más citadas por los cronistas y viajeros son la de Nahuel Niyeu, la de Maquinchao y la del Chubut (Deodat, 1959; Nacuzzi y Pérez de Micou, 1994). Si bien, como fue señalado en apartados previos, es difícil establecer la profundidad temporal de estos caminos, para el piedemonte de Somuncurá, la información isotópica sobre restos bioarqueológicos plantean vectores de movilidad similares (Serna *et al.*, 2020a, 2023). Esto podría indicar, desde tiempos prehispánicos, la posibilidad de acceder a distintos recursos (plantas y vasijas) de zonas lejanas a través de rutas conocidas.

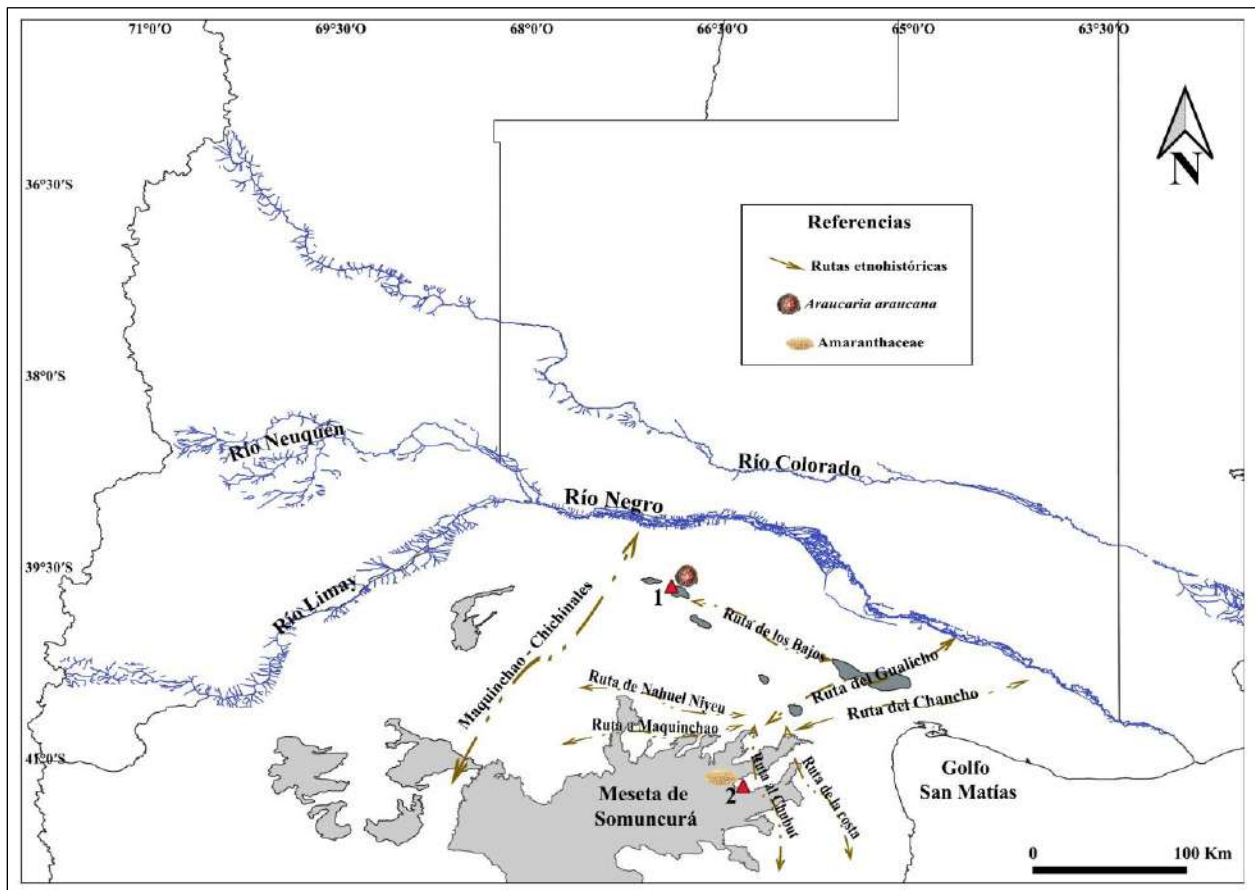


Figura 8.10. Sitios arqueológicos con recursos alóctonos y rutas etnohistóricas de Norpatagonia. Referencias: 1 = Menuco del Salitral; 2 = Tembrao.

La información discutida hasta aquí muestra una correspondencia recurrente entre el uso de los artefactos de molienda y el de los recipientes cerámicos para el procesamiento y consumo de plantas en el área de estudio. Las especies locales, en su mayoría, habrían sido molidas antes de ser llevadas a las vasijas, al contrario que las no locales que se encuentran con más frecuencia sólo en la cerámica, probablemente por haber ingresado ya molidas (*e.g.* en forma de harina). Esto implica diferentes modos de consumo de especies y prácticas postcolectas según el tipo de planta. Desde los primeros registros en Patagonia hace alrededor de 2000 años, la cerámica permitió la incorporación de nuevas prácticas alimenticias (*e.g.* cocción por hervido -Musaubach y Berón, 2016; Ciampagna *et al.*, 2021-), la combinación de recursos (*e.g.* animales y vegetales -Cordero y March, 2013; Schuster, 2014-), y la generación y almacenamiento de distintos tipos de alimentos (*e.g.* sólidos, semisólidos y líquidos -Pérez y Erra, 2011; Pérez *et al.*, 2013; Di Prado, 2016-). Si bien esto habría promovido un aprovechamiento más eficiente de plantas y animales por el aumento del valor nutricional de las comidas, no implicó necesariamente un reemplazo de otras técnicas, como el uso de recipientes perecederos no visibles arqueológicamente. La exposición indirecta de contenedores de cuero a una fuente de calor permite alcanzar la temperatura suficiente para hervir (Langley *et al.*, 2023). Otra técnica de cocción común en Patagonia es la de piedras calientes registrada con frecuencia en las fuentes etnohistóricas y la cual era empleada para asar carnes y verduras (Musters, 1997[1869-1870]; Ochoa *et al.*, 2019; Bestard, 2022). También, la fermentación podía realizarse sin contenedores de cerámica, por ejemplo, cavando un pozo, recubriéndolo con un cuero, llenándolo con agua y bayas, y agitando periódicamente el contenido con un palo durante 48hs (Embón, 1950). Otras modalidades implicaban el uso de bolsas de cueros llenas de agua o leche a las que se les agregaba el fruto o tallo que se deseaba fermentar (Guinnard, 1947[1856-59]). Por lo que es necesario ampliar los análisis hacia aquellas partes del registro arqueológico poco estudiadas hasta el momento y que permitan profundizar en los modos de hacer (*e.g.* análisis de proteínas lácteas en tártaro dental -Warinner *et al.*, 2014; Wilkin *et al.*, 2020-).

8.6 Tendencias temporales y el rol de las plantas en Norpatagonia durante el Holoceno tardío

Las muestras aquí analizadas tienen una dispersión temporal de aproximadamente 3000 años (3300-300 años AP), y proporcionan evidencia directa del consumo y procesamiento de vegetales en la región a través del tiempo. A fin de evaluar los posibles cambios a lo largo del

Holoceno tardío, se emplearon los índices de Shannon-Wiener y de Simpson (Dominancia y Diversidad). Para ello, se utilizaron como unidad de análisis los granos de almidón taxonómicamente determinados. Se tuvieron en cuenta sólo aquellos sitios con fechados radiocarbónicos o una asociación cronológica clara basada en otros indicadores (*e.g.* tipo de deformación craneana para el sitio San Javier -Serna, 2018-). Se siguió la propuesta de Stoessel y Martínez (2014) donde se establece los 1000 años AP como fecha límite para dividir el bloque inicial y el bloque final del Holoceno tardío. Finalmente, se consideraron sólo sectores que contaran con sitios de ambos bloques. De esta manera, de los 30 sitios arqueológicos analizados se seleccionaron 14, los cuales se distribuyen en el río Negro y en el piedemonte de Somuncurá (Tabla 8.3).

Sitio	Sector	Evidencia arqueológica analizada	Cronología (años AP)	Bloque temporal
San Javier*	VRN	T	-	Post 1000
Angostura 1	VRN	C y M	938 ± 45	Post 1000
Loma de los Muertos	VRN	T	2088 ± 46	Pre 1000
Loma de los Muertos	VRN	C y M	ca. 500	Post 1000
La Victoria 5	VRN	T	928 ± 39	Post 1000
Negro Muerto	VRN	C y M	483 ± 46; 398 ± 43	Post 1000
Negro Muerto 2	VRN	T	ca. 1600	Pre 1000
Negro Muerto 3	VRN	C y M	ca. 1400	Pre 1000
Negro Muerto 3	VRN	T	ca. 850	Post 1000
Colforta 1	VRN	C y M	790 ± 50	Post 1000
Pomona	VRN	C y M	ca. 1050	Pre 1000
Fábrega	VRN	T	1170 ± 50	Pre 1000
Cueva Galpón	PMS	T	ca. 3.300	Pre 1000
Recintos de Aguada	PMS	C	1.740 ± 36	Pre 1000
Aguada Cecilio	PMS	T	350 ± 64	Post 1000
Tembrao	PMS	C	685 ± 47	Post 1000

Tabla 8.3. Fechados radiocarbónicos y asignación cronológica de sitios analizados. Referencias: *cronología en base a deformaciones craneales (Serna, 2018); VRN = valle del río Negro; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá; T = tártaro dental humano; C = cerámica; M = artefactos de molienda.

Como se observa en la **Figura 8.11A**, el Índice de Shannon-Wiener (H) muestra un aumento entre los bloques pre y post 1000 años AP. En esta diferencia entre los bloques, se contabilizan todos los taxa silvestres y domesticado identificados a partir de granos de almidón, y este incremento se mantiene aun cuando se calcula el valor de H (Índice de Shannon-Wiener) sólo con las especies silvestres (**Figura 8.11B**). A nivel de sector, el río Negro registra la misma tendencia con un aumento de 0,14 (H pre 1000 años AP = 1,42 y H post 1000 años AP = 1,56) mientras que, en el piedemonte de Somuncurá, se observa una disminución de 0,15 en el Índice de

Shannon-Wiener (H pre 1000 años AP = 1 y H post 1000 años AP = 0,85) (**Figura 8.11C**). Nuevamente, este panorama se sostiene cuando no se considera al maíz en los cálculos (**Figura 8.11D**). Para evaluar el grado de significancia de estos valores, se realizó la prueba de T de student tanto para la región como para cada sector (Zar, 1996). Los resultados indican diferencias estadísticamente significativas para el área de estudio tanto cuando se incluye la especie domesticada ($t = -2,5$, $p < 0,05$), como cuando no ($t = -2,7$, $p < 0,05$). En los sectores, sólo el río Negro señala diferencias estadísticamente significativas ($t = -2,06$, $p < 0,05$), las cuales no se alterarán si se excluye al maíz ($t = -2,03$, $p < 0,05$). En cambio, para el piedemonte, las muestras son estadísticamente iguales. De esta manera, se observa que, por un lado, el valle del río Negro es más diverso que el piedemonte de Somuncurá a lo largo de la secuencia temporal y, por otro, que la variedad de plantas consumidas habría aumentado luego de los 1000 años AP, pero sólo en el valle.

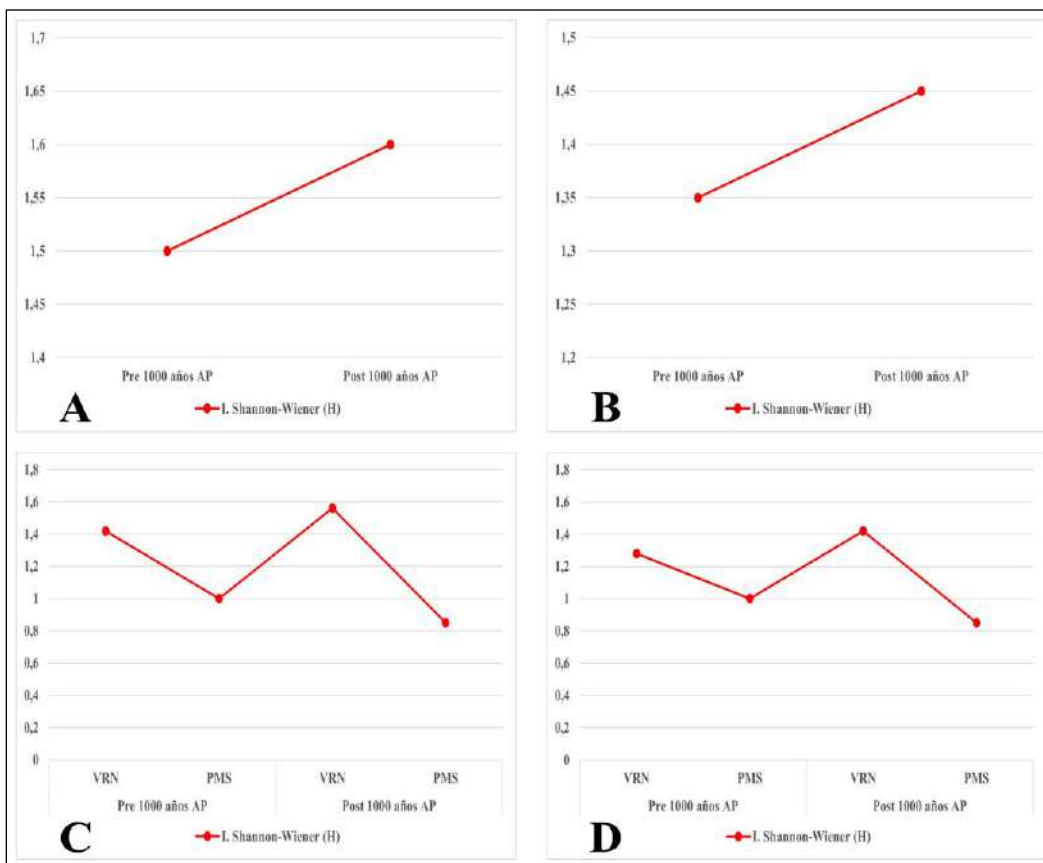


Figura 8.11. Valores del Índice Shannon-Wiener (H) calculados a partir de granos de almidón taxonómicamente determinados para los dos bloques temporales. Referencias: A = valores para el área de estudio con *Zea mays* incluido; B = valores para el área de estudio sin *Zea mays* incluido; C = valores por sector con *Zea mays* incluido; D = valores por sector sin *Zea mays* incluido; VRN = valle del río Negro; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

El Índice de Simpson (Dominancia y Diversidad) exhibe la misma tendencia. A nivel del área de estudio, la diversidad (1-D) aumenta hacia momentos tardíos (0,02 de diferencia entre ambos bloques) mientras que, por el contrario, la dominancia (D) disminuye (**Figura 8.12A**). La diferencia entre los dos momentos se incrementa levemente si se excluye al maíz de los cálculos (**Figura 8.12B**). En los dos sectores considerados se observa, de igual forma que con el Índice de Shannon-Wiener, un acrecentamiento de la diversidad y una disminución de la dominancia hacia el Holoceno tardío final (post 1000 años AP) en el río Negro (**Figura 8.12C**). Para el sur del área de estudio (piedemonte de Somuncurá) la tendencia es la contraria, es decir que en momentos tardíos sucede una disminución de la diversidad y un incremento de la dominancia (**Figura 8.12C**). Nuevamente, estos valores se mantienen si se excluye a la especie domesticada (*Zea mays*) de los cálculos (**Figura 8.12D**). De esta forma, las variaciones obtenidas a partir del Índice de Simpson, por un lado, confirman la existencia de un mayor número de especies vegetales consumidas en momentos posteriores a los 1000 años AP para el área de estudio en general, y para el río Negro en particular. Por otro lado, amplían los resultados del Índice de Shannon-Wiener para el piedemonte de Somuncurá y advierten que, en aquel sector, no habría sucedido una ampliación del número de taxones explotados, sino más bien un consumo más intensivo de algunas plantas determinadas. Finalmente, ambos índices señalan que el rol del maíz no habría sido significativo ya que en ningún caso se altera la tendencia general si esta especie no es incorporada en los valores. Esto último concuerda con lo que se ha planteado para regiones cercanas (*e.g.* Pampa Seca, sur de Cuyo) donde diversos autores afirman que la incorporación de especies domesticadas a la alimentación de los grupos cazadores recolectores durante el Holoceno tardío final no habría generado cambios importantes en su subsistencia (Neme y Gil, 2009; Musaubach y Berón, 2016; Neme, 2020).

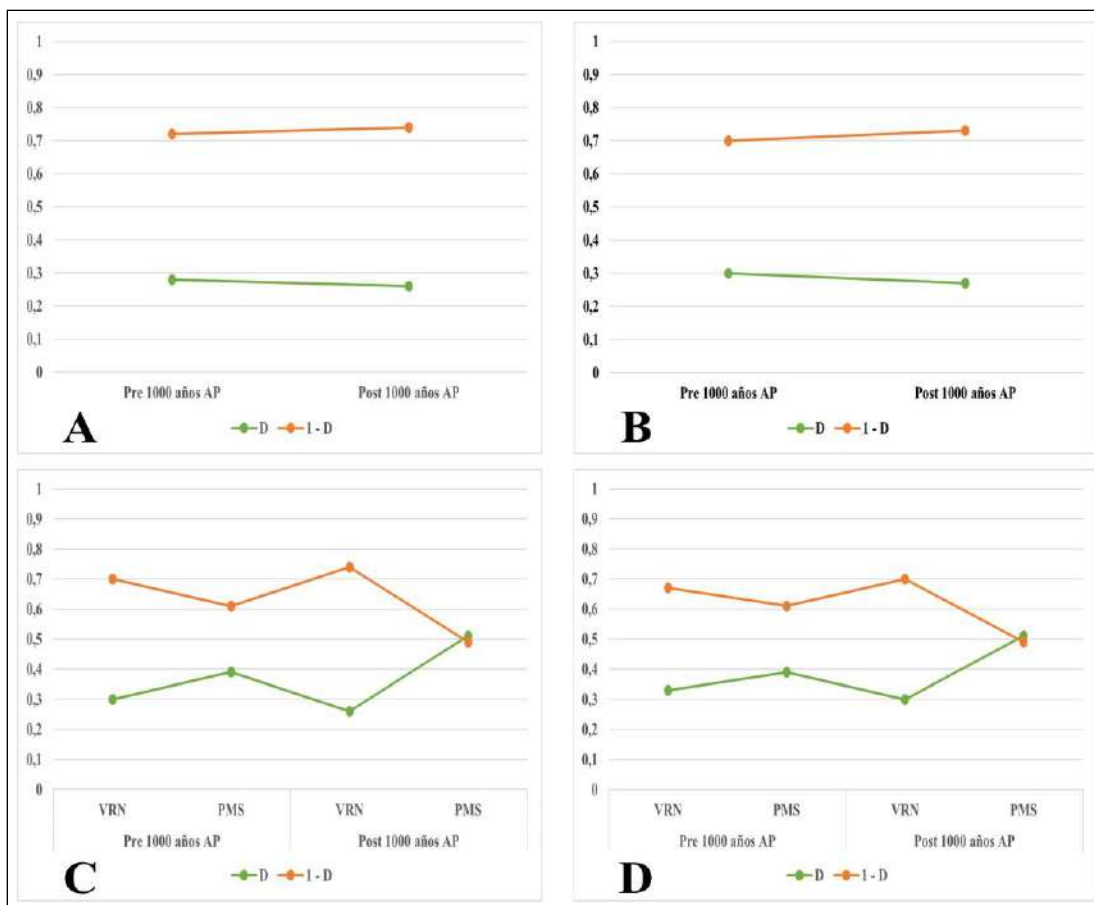


Figura 8.12. Valores del Índice Simpson (Dominancia y Diversidad) calculados a partir de granos de almidón taxonómicamente determinados para los dos bloques temporales. Referencias: A = valores para el área de estudio con *Zea mays* incluido; B = valores para el área de estudio sin *Zea mays* incluido; C = valores por sector con *Zea mays* incluido; D = valores por sector sin *Zea mays* incluido; VRN = valle del río Negro; PMS = piedemonte de la meseta de Somuncurá.

En arqueología, y otras ciencias sociales, se ha empleado el término intensificación para explicar cómo los grupos humanos del pasado han modificado sus relaciones con el ambiente, y cómo estos cambios alteran los modos de subsistencia y las formas de concebir y habitar el mundo (Medina y Prates, 2014). El ejemplo por excelencia es el surgimiento de la agricultura, y cómo ésta habría permitido el desarrollo de economías productoras de alimentos (Boserup, 1965; Broughton, 1999; Leach, 1999; Binford, 2001; Cohen, 2009). A pesar de los debates sobre la aplicabilidad del concepto, son numerosas las investigaciones en las regiones de Pampa-Patagonia y Cuyo que emplean la herramienta teórica de la “intensificación” para evaluar los fenómenos que acontecieron a lo largo del Holoceno tardío (Martínez, 1999; Politis *et al.*, 2001; Berón, 2005; Favier Dubois *et al.*, 2006; Neme, 2020). Entre los principales cambios que habrían ocurrido en los últimos tres mil años se encuentran el aumento de la densidad poblacional (*e.g.* Zangrando,

2009), la ampliación de las especies explotadas con la incorporación de recursos de bajos niveles tróficos (Scartascini *et al.*, 2009; Berón, 2013; Neme, 2020), innovaciones tecnológicas (Politis *et al.*, 2001), la reducción de la movilidad y cambios en el patrón de asentamiento (Stoessel y Martínez, 2014). En esta serie de eventos, las plantas tuvieron probablemente un efecto significativo contribuyendo a una diversificación de la dieta. Sin embargo, la mayoría de las interpretaciones al respecto se basan principalmente en evidencia indirecta del consumo de especies vegetales, como es la presencia de artefactos de molienda en los sitios arqueológicos (Berón, 2007; Prates, 2008; Stoessel y Martínez, 2014). Los resultados obtenidos para esta tesis representan información arqueobotánica directa para evaluar estas afirmaciones sobre el rol de las especies vegetales a través del tiempo.

Teniendo en cuenta que el proceso de intensificación no sólo habría implicado aumentos en el número de especies explotadas, se calcularon los índices ALG, OAS y PNL para indagar sobre posibles cambios en la representación de las plantas consumidas al interior de los conjuntos de ambas temporalidades. En el caso del índice ALG, el cual mide la proporción de los granos de almidón afines a *Neltuma* spp., en la **Figura 8.13A** se distingue que, en el lapso pre 1000 años AP, sólo cuatro sitios presentaron restos de algarrobo. Éstos corresponden todos al valle del río Negro y la antigüedad máxima es de *ca.* 1600 años AP (Negro Muerto 2). Los valores muestran que la representación de esta planta en los conjuntos varía entre un mínimo de 0,27 (Negro Muerto 3) y un máximo de 0,66 (Pomona y Fábrega). En cambio, post 1000 años AP, el número de sitios con algarrobo aumenta a nueve, los cuales se encuentran en el río Negro y en el piedemonte de Somuncurá. Los valores oscilan entre un mínimo de 0,1 (Negro Muerto 3) y un máximo de 1 (San Javier y Aguada Cecilio) (**Figura 8.13B**). Además, se observa que la proporción de *Neltuma* spp. en los conjuntos habría aumentado en momentos tardíos tanto en el valle del río Negro (**Figura 8.13C**) como en el piedemonte de Somuncurá. La ausencia de registros de algarrobo pre 1000 años AP para este último sector, o pre 1600 años AP para el valle, podría deberse en principio al escaso número de muestras con cronología y no necesariamente a una falta de consumo.

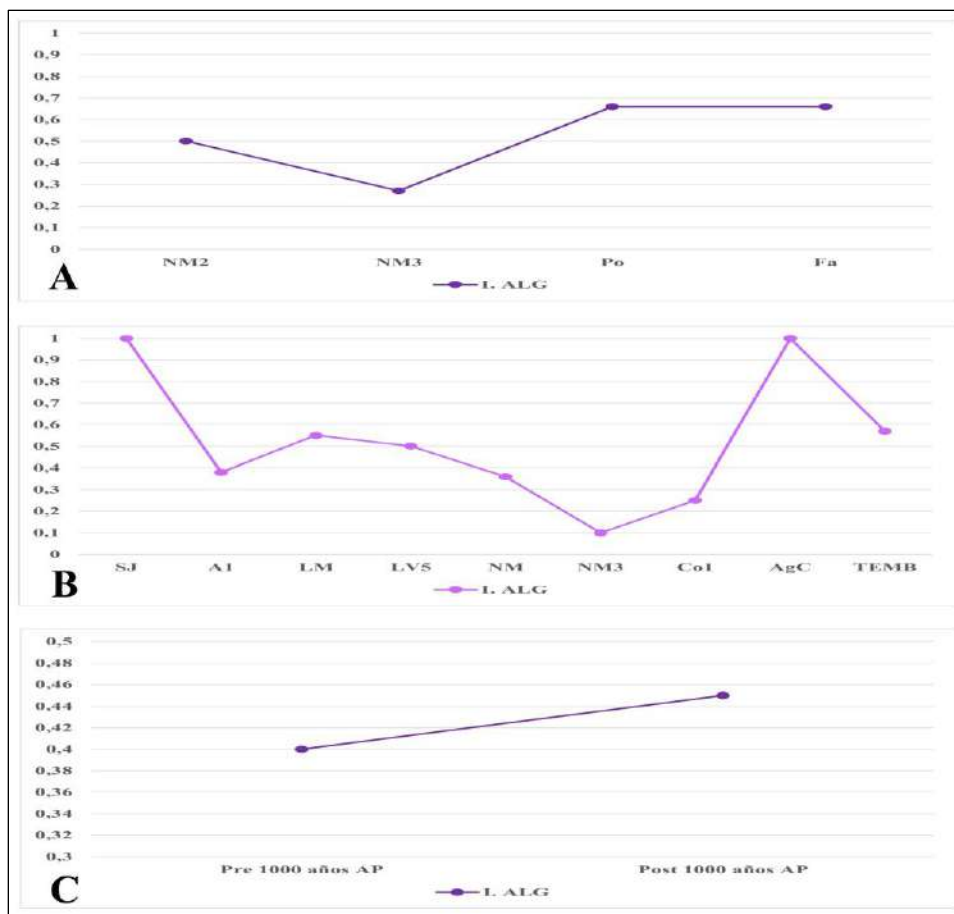


Figura 8.13. Valores del Índice ALG calculados a partir de granos de almidón taxonómicamente determinados para los dos bloques temporales. Referencias: A = valores de I.ALG pre 1000 años AP para el área de estudio; B = valores de I.ALG post 1000 años AP para el área de estudio; C = valores de I.ALG para el sector del valle del río Negro; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; Po = Pomona; Fa = Fábrega; SJ = San Javier; A1 = Angostura 1; LM = Loma de los Muertos; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; Col = Colforta 1; AgC = Aguada Cecilio; TEMB = Tembrao.

Para el índice OAS, los cuatro sitios del bloque pre 1000 años AP señalan una variación en la proporción de las especies donde el valor más bajo es 0,08 en Pomona y el más alto de 1 en Recintos de Aguada (**Figura 8.14A**). En los cuatro sitios con fechados tardíos, el valor máximo de I.OAS es de 0,38 en Negro Muerto (**Figura 8.14B**). Si bien el número de sitios es reducido, podrían plantearse tendencias opuestas para los dos sectores considerados. A lo largo del Holoceno tardío, en el río Negro habría existido un aumento de plantas con órganos de almacenamiento subterráneo (**Figura 8.14C**) mientras que, en el piedemonte de Somuncurá, la representación de estos taxa habría disminuido.

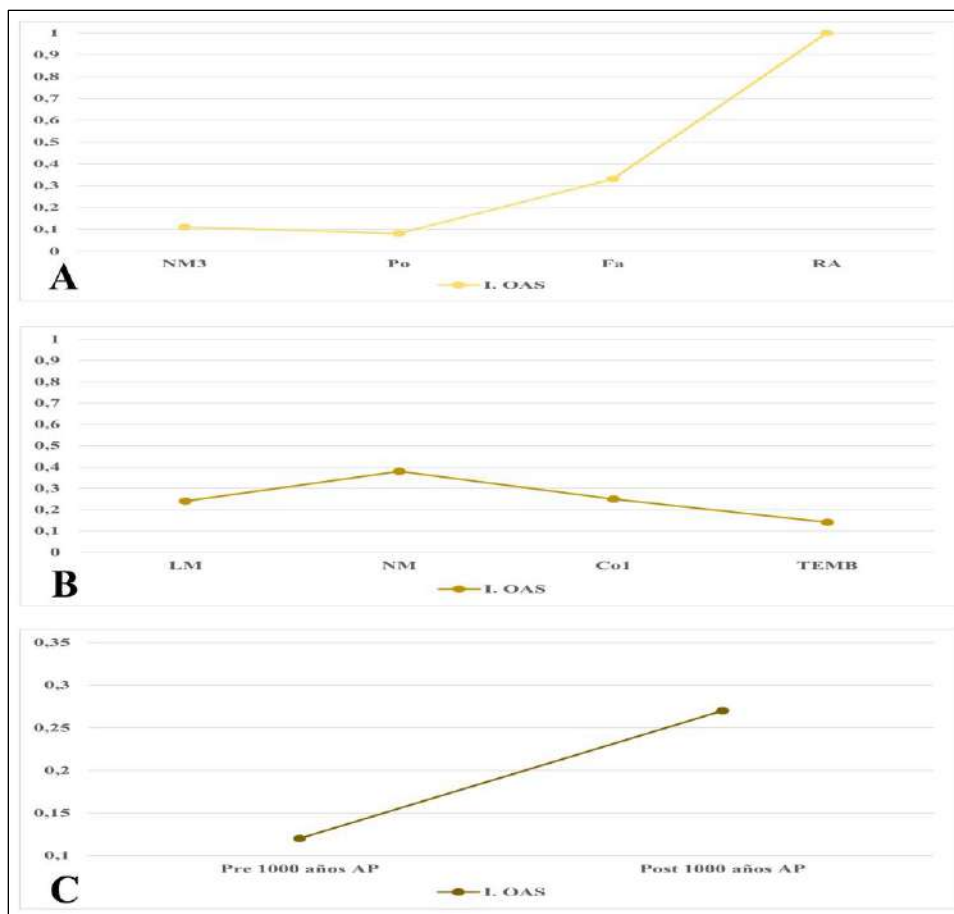


Figura 8.14. Valores del Índice OAS calculados a partir de granos de almidón taxonómicamente determinados para los dos bloques temporales. Referencias: A = valores de I.OAS pre 1000 años AP para el área de estudio; B = valores de I.OAS post 1000 años AP para el área de estudio; C = valores de I.OAS para el sector del valle del río Negro; NM3 = Negro Muerto 3; Po = Pomona; Fa = Fábrega; LM = Loma de los Muertos; NM = Negro Muerto; Col = Colforta 1; TEMB = Tembrao.

Las especies no locales también señalan cambios a lo largo de los últimos 3000 años. En el bloque temprano (pre 1000 años AP), el número de sitios con estas plantas es cuatro (3 para el valle del río Negro y 1 para el piedemonte de Somuncurá) y los valores del índice PNL varían entre 1 en Loma de los Muertos y Cueva Galpón, donde sólo se recuperaron las especies alóctonas, y 0,25 en Pomona (**Figura 8.15A**). En momentos tardíos, se distingue un aumento en el número de sitios ($n = 6$), los cuales en su mayoría tienen valores de I. PNL entre 0,2 y 0,5, aunque en el caso de Angostura 1 se registra un máximo de 0,72 (**Figura 8.15B**). A nivel de sector, en ambos casos se habría dado una tendencia decreciente en la representación de las plantas no locales. Sin embargo, para el río Negro, el I. PNL con un valor de 0,4 indica que estos taxones habrían mantenido un rol destacado en los conjuntos en Holoceno tardío final (**Figura 8.15C**).

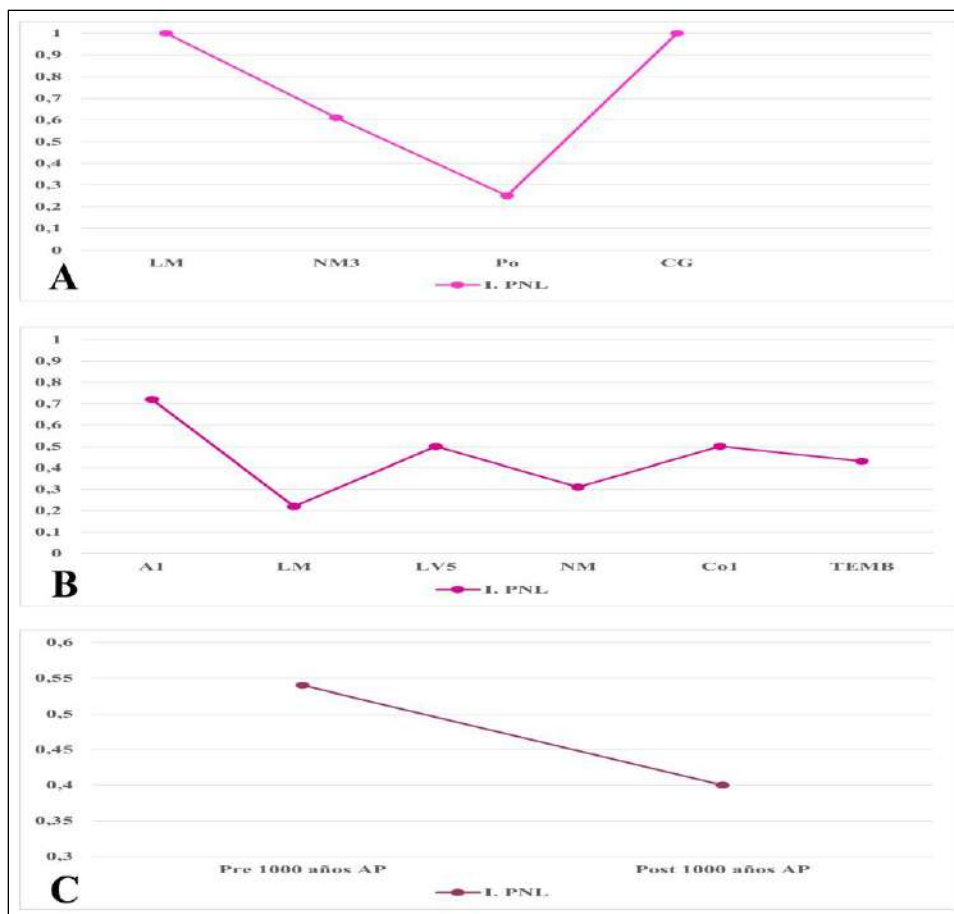


Figura 8.15. Valores del Índice PNL calculados a partir de granos de almidón taxonómicamente determinados para los dos bloques temporales. Referencias: A = valores de I.PNL pre 1000 años AP para el área de estudio; B = valores de I.PNL post 1000 años AP para el área de estudio; C = valores de I.PNL para el sector del valle del río Negro; LM = Loma de los Muertos; NM3 = Negro Muerto 3; Po = Pomona; CG = Cueva Galpón; A1 = Angostura 1; LV5 = La Victoria 5; NM = Negro Muerto; Co1 = Colforta 1; TEMB = Tembrao.

Las causas de los procesos de intensificación habrían implicado la conjunción de diversos factores ambientales y culturales (Broughton *et al.*, 2010), lo que habría dado como resultado cambios complejos, no sólo limitados a lo económico (Medina y Prates, 2014). Uno de los aspectos asociados a estas variaciones son los modos de hacer y las prácticas de procesamiento. En Pampa-Patagonia, se plantea la relación entre los procesos de intensificación y ciertas innovaciones tecnológicas, como la adopción de la cerámica (Martínez, 1999; Politis *et al.*, 2001). Los resultados de los análisis realizados en esta tesis muestran algunas tendencias temporales en cuanto a las prácticas postcolecta asociadas a las especies vegetales. En primer lugar y como se observa en la **Figura 8.16**, el registro de fermentación en sitios tempranos (Cueva Galpón y Loma de los Muertos), los cuales tienen fechados previos al registro más antiguo de cerámica en el área de

estudio (1740 años AP en Recintos de Aguada -Prates y Mange, 2016-), sugiere la posible existencia de técnicas de fermentación no asociadas al uso de contenedores cerámicos (*e.g.* uso de recipientes orgánicos). Además, podría señalar que la profundidad temporal de estas prácticas llegaría, al menos, hasta el Holoceno tardío inicial. En segundo lugar, si bien es posible alcanzar temperaturas óptimas para hervir con el uso de cueros como contenedores (Langley *et al.*, 2023), los resultados obtenidos indican una asociación entre este tipo de cocción y el registro cerámico del área ya que sólo se recuperaron evidencias de hervido a partir de 1740 años AP (**Figura 8.16**). En tercer lugar, el tostado y la molienda habrían sido los procesamientos más frecuentes en ambos lapsos temporales (**Figura 8.16**). Su ausencia en momentos previos a 1800 años AP podría explicarse por el tamaño reducido de las muestras tempranas, así como también por el solapamiento de daños en los granos de almidón que habrían enmascarado aquellas alteraciones resultantes del tostado y la molienda. Finalmente, se registraron las mismas prácticas postcolecta (fermentación, hervido, tostado y molienda) en ambos bloques temporales, lo que indicaría que se habrían mantenido a lo largo del tiempo.

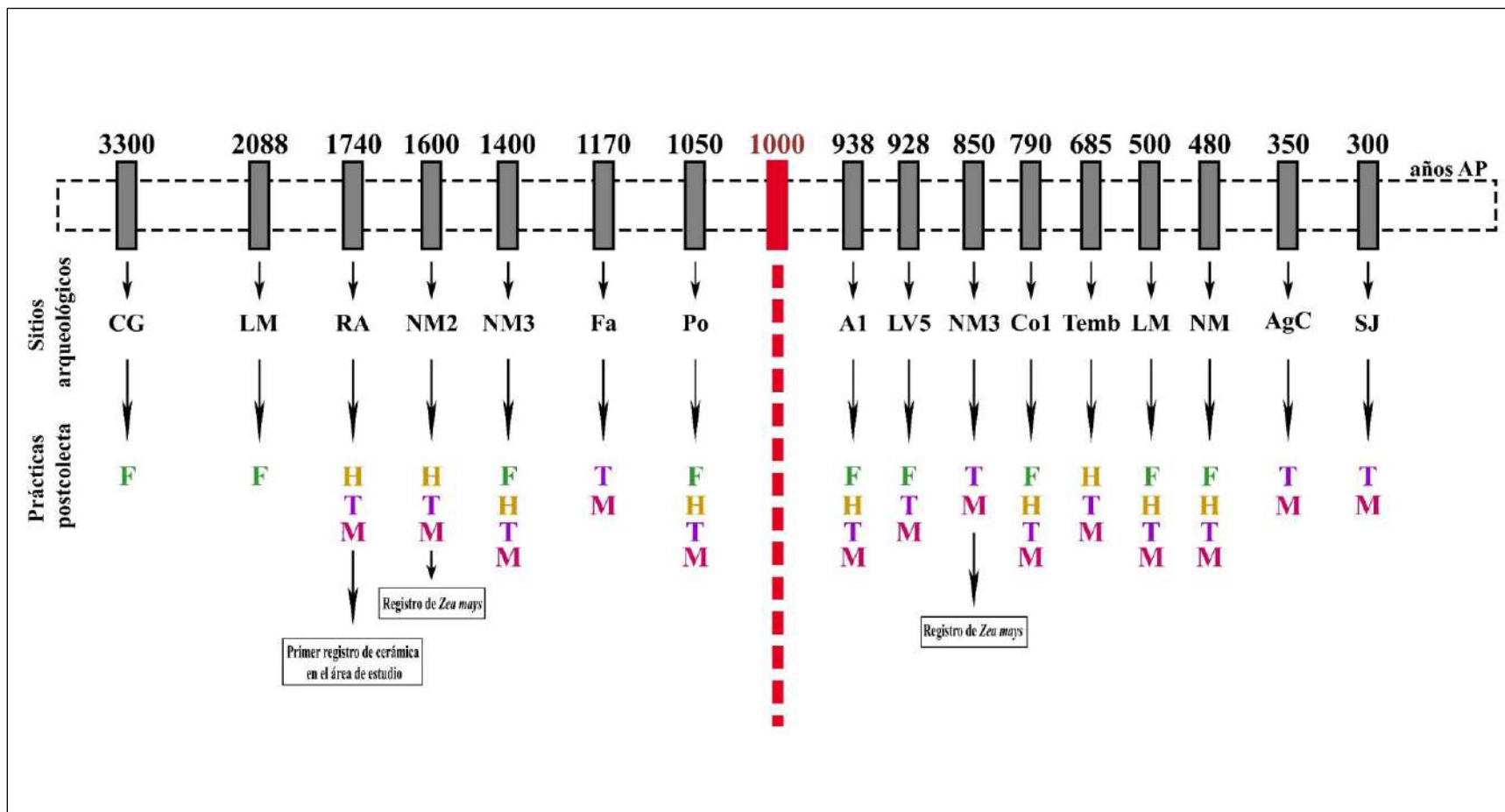


Figura 8.16. Distribución temporal de prácticas postcolecta registradas en los análisis de microrrestos vegetales. Referencias: Sitios arqueológicos analizados: CG = Cueva Galpón; LM = Loma de los Muertos; RA = Recintos de Aguada; NM2 = Negro Muerto 2; NM3 = Negro Muerto 3; Fa = Fábrega; Po = Pomona; A1 = Angostura 1; LV5 = La Victoria 5; Co1 = Colforta 1; Temb = Tembrao; NM = Negro Muerto; AgC = Aguada Cecilio; SJ = San Javier; Prácticas postcolecta: F = fermentación; H = hervido; T = tostado; M = molienda.

El consumo de especies vegetales en el este de Norpatagonia habría sufrido algunos cambios a lo largo del Holoceno tardío. En cuanto a los taxones aprovechados, en los últimos 1000 años sólo se observa un aumento significativo en el número de plantas consumidas en el valle del río Negro. En el piedemonte de Somuncurá, no habría existido una variación importante en la cantidad de especies ingeridas sino un aprovechamiento intensivo de algunas de ellas. Si bien el tamaño muestral es reducido, los resultados obtenidos sugieren la existencia de un proceso de diversificación para el sector norte del área de estudio. Fenómenos similares fueron propuestos en base a recursos faunísticos para regiones cercanas (*e.g.* cuenca del río Colorado -Stoessel y Martínez, 2014-, costa de Norpatagonia -Favier Dubois *et al.*, 2006, 2009; Scartascini *et al.*, 2009- y Pampa seca -Berón *et al.*, 2009; Berón, 2013-). En el caso del piedemonte de Somuncurá, el consumo de vegetales en el Holoceno tardío final podría asociarse con una especialización sobre determinadas especies (*e.g.* algarrobo). En ambos sectores, estos cambios se habrían dado sobre taxa silvestres, por lo que la presencia del maíz (*Zea mays*) referiría a eventos excepcionales (Saghessi *et al.*, 2023). El abundante hallazgo de taxones propios de los Bosques Andino-Patagónico y de la costa atlántica (*e.g.* *Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp.) desde momentos tempranos apoya la existencia de redes de interacción social fluidas desde, al menos, el Holoceno tardío inicial (Barberena *et al.*, 2017; Berón *et al.*, 2017), lo que habría permitido el acceso a especies vegetales, y otros recursos, de zonas lejanas. Finalmente, el registro de las mismas prácticas postcolecta a lo largo de toda la secuencia temporal podría señalar que los cambios acontecidos en momentos posteriores a 1000 años AP no habrían afectado de manera significativa las formas de preparar los alimentos de los grupos cazadores recolectores del área de estudio. De esta manera, la evidencia discutida aquí permite identificar algunas variables asociadas clásicamente al proceso de intensificación, como el aumento en el número de especies consumidas, pero no tiene resolución suficiente para confirmar la ocurrencia inequívoca de este fenómeno, el cual podría no haber sido un proceso uniforme, ni tampoco homogéneo. Por lo que queda pendiente un análisis más detallado sobre la ingesta de plantas para evaluar el alcance de estos cambios.

CAPÍTULO 9
CONCLUSIONES



CAPÍTULO 9

CONCLUSIONES

Los objetivos generales de **esta tesis** fueron definir el rol de las plantas en la alimentación de los grupos de la región, identificar las causas de la variación espacial y/o temporal en el procesamiento y consumo de especies al interior del área de estudio y evaluar procesos de interacción/movilidad humana a partir de la procedencia de las especies vegetales recuperadas. Para su abordaje, las hipótesis de trabajo planteadas fueron:

- 1) Teniendo en cuenta las diferencias fitogeográficas entre los sectores del área de estudio, **los recursos vegetales consumidos se relacionan con la oferta ambiental inmediata a los asentamientos**. En el valle del río Negro, las especies explotadas provienen de la Provincia Fitogeográfica del Monte, en las estribaciones de la meseta de Somuncurá de la Provincia Fitogeográfica Patagónica y en el sector de bajos y planicies, existe una combinación de especies provenientes de la Provincia del Monte y Patagónica.
- 2) Teniendo en cuenta **las diferencias en cuanto la abundancia y diversidad de la oferta de recursos vegetales, las prácticas de procesamiento y consumo son diferentes en cada sector**. En el valle del río Negro, la mayor riqueza y variedad de la oferta de recursos vegetales determinaron una mayor diversidad de las prácticas de procesamientos y consumo. En las estribaciones de la meseta de Somuncurá, aunque la abundancia de recursos vegetales es menor que en el río Negro, la variedad similar de la oferta determinó una heterogeneidad similar en cuanto a prácticas de procesamiento y consumo. Y en el sector de bajos y planicies intermedias, la menor riqueza y diversidad de recursos vegetales implicó una uniformidad en las prácticas de procesamiento y consumo.
- 3) Del mismo modo que en otros sectores de Norpatagonia (Stoessel y Martínez, 2014), **en el área de estudio se produjo un proceso de intensificación económica y cambio en la composición de las dietas a partir del Holoceno tardío final** (ca. 1000 años AP). Esto se reflejó en un incremento el número de especies vegetales consumidas y en la complejización de las prácticas de procesamiento y consumo.

Los resultados obtenidos muestran, al menos, tres tipos de consumo diferentes de especies vegetales. En primer lugar, se observó la manipulación de fibras vegetales con posibles fines tecnológicos en individuos inhumados en el valle del río Negro a partir de un elevado número de silicofitolitos y fibras vegetales en tártaro dental. En segundo lugar, se identificó el posible uso medicinal de Asteraceae en el piedemonte de la meseta de Somuncurá a través de fragmentos de tejido en artefactos de molienda. Finalmente, el consumo de plantas con fines alimenticios fue el tipo de uso más frecuente y se registró en los tres soportes analizados (tártaro dental humano, cerámica y artefactos de molienda). La riqueza taxonómica de estas especies es elevada en toda el área e incluyó mayormente ejemplares silvestres, aunque también domesticados (*Zea mays*) (Saghessi *et al.*, 2023). Se observó el aprovechamiento de frutos, semillas y órganos de almacenamiento subterráneo (*e.g.* tubérculos, rizomas, raíces almacenadoras) a partir de granos de almidón y de partes aéreas (*e.g.* hojas y tallos) a través de silicofitolitos y fibras. Además, se registró, por primera vez en el este de Norpatagonia, el procesamiento de algas marinas en el piedemonte de la meseta de Somuncurá. Las áreas de distribución de los taxa recuperados sugieren que se habrían consumido, principalmente, especies locales, las cuales se habrían encontrado al interior de la región y recolectado posiblemente en cercanías de los sitios arqueológicos. También se habrían aprovechado taxones no locales que provendrían principalmente de los Bosques Andino-Patagónico y de la costa atlántica, regiones que se encuentran a más de 600 km de los sitios analizados, por lo que resulta probable es que se hayan obtenido por medio del transporte directo o intercambio (**Capítulos 5, 6 y 7**). En el caso de *Zea mays*, no se descarta que pueda proceder de zonas más distantes, como sur de Cuyo o el centro-sur de Chile (**Capítulo 5**).

La diversidad de especies alimenticias cuantificada a través de índices de Shannon-Wiener y Simpson (Dominancia y Diversidad) es elevada a nivel general, pero no homogénea ya que se registraron algunas diferencias al interior del área y entre los sitios. En ambos índices, el sector de bajos y planicies es el más diverso, seguido por el río Negro y el piedemonte de Somuncurá. El análisis de rarefacción permite afirmar que las muestras de los tres sectores son comparables debido a que la riqueza taxonómica de cada conjunto no está afectada por el tamaño muestral (Cardillo, 2009; Scartascini, 2014) y, además, que las muestras del sur del área podrían alcanzar una mayor riqueza que las del norte. Los índices ALG y OAS, los cuales miden la representación de *Neltuma* spp., *Hoffmannseggia glauca*, *Oxalis* spp. y POAS en las muestras, señalan cómo estas especies silvestres locales habrían sido los componentes principales de los conjuntos de plantas

consumidas, especialmente en el río Negro y en el piedemonte de Somuncurá. La elevada proporción de especies silvestres no locales (*Araucaria araucana*, *Tropaeolum* spp., *Alstroemeria* spp., Amaranthaceae/Chenopodiaceae) (índice PNL) registrada a nivel regional, y en particular en el sector de bajos y planicies, apoya la idea de que estas plantas habrían tenido un rol destacado para los grupos locales. Su obtención habría estado asociada a la proximidad de los sitios en que aparecen con las principales rutas de movilidad de Norpatagonia que habrían conectado el área de norte a sur y de este a oeste, y de los cuales también se tiene evidencia en los análisis isotópicos (Serna *et al.*, 2020a, 2023) y en las fuentes etnohistóricas (Deodat, 1959; Casamiquela, 1985; Nacuzzi y Pérez de Micou, 1994). Por lo tanto, en cuanto a la **Hipótesis 1** que plantea la existencia de diferencias en la ingesta de vegetales producto de la variación en flora del área, se puede afirmar que el consumo alimenticio de plantas sí habría estado asociado en parte a la oferta ambiental, pero no explicado completamente por este factor. Esto se debe a que, por un lado, las diferencias entre los sectores responderían a una distribución diferencial interna de los sitios arqueológicos y de los vegetales producto de los requerimientos ambientales propios de cada espécimen, y no a la ausencia de las plantas en la zona ya que, en su mayoría, se encuentran en toda la región patagónica. Por otro lado, el hallazgo de taxones silvestres no locales en la mayoría de los sitios analizados, y en los tres sectores considerados, sugiere que el consumo de especies vegetales no estaría limitado a aquello inmediatamente disponible.

Las alteraciones observadas en los granos de almidón (determinados taxonómicamente e indeterminados) de los tres soportes analizados y en los microrrestos de algas marinas hallados en artefactos de molienda evidencian, al menos, cuatro prácticas postcolecta. En cuanto a la molienda, los frutos y semillas, tanto de los taxa silvestres locales y alóctonos como domesticado, muestran claras señales de haber sido molidos en la mayoría de los casos de toda el área de estudio. Esto puede deberse a la necesidad de ablandar o desagregar frutos con cascara duras para fabricar harina, probablemente el producto intermedio (*sensu* Capparelli y Lema, 2010) más frecuente. En el caso de los órganos de almacenamiento subterráneo, esta práctica no es un paso indispensable en su procesamiento ya que sólo algunas especies la registran (*e.g.* *Hoffmannseggia glauca* y POAS). El tostado, se habría dado también sólo en algunos taxa (*e.g.* *Neltuma* spp. y *Hoffmannseggia glauca*) y previo a la molienda. Para el algarrobo, esta combinación de prácticas está identificada en los macrorrestos recuperados en el sitio arqueológico Angostura 1 (valle del río Negro) (Capparelli y Prates, 2010, 2015) y ampliamente documentada en las fuentes

etnohistóricas (ver síntesis en Prates, 2009; Ciampagna y Capparelli, 2012; Capparelli, 2022). De igual forma, en las algas marinas se habría observado el tostado anterior a la molienda (**Capítulo 7**) (Belmar *et al.*, 2021; Reyes *et al.*, 2022; González *et al.*, 2023). El hervido se reconoció principalmente en los órganos de almacenamiento subterráneo y fue, en muchos casos, la única práctica postcolecta identificada en estas plantas. La fermentación estuvo vinculada principalmente a *Araucaria araucana* en todos los sitios analizados y, posiblemente también, a *Tropaeolum* spp. Esto señalaría el consumo de *Araucaria araucana* con fines específicos, como la fabricación de bebidas similares al *muday* (Saghessi *et al.*, 2024). A través de estas prácticas postcolecta, se habrían elaborado distintos alimentos, como el *patay* y los guisos, además de bebidas fermentadas y no fermentadas. En estas preparaciones se habrían involucrado distintos artefactos. En términos generales, la mayoría de los instrumentos analizados poseen características tecno-morfológicas típicas para el área (Prates, 2008; Di Prado, 2015; Mange, 2019; Saghessi, 2020; Saghessi y Matarrese, 2021). A nivel regional, se diferenció la reutilización de algunos recipientes cerámicos, principalmente de cuencos grandes y medianos, y el uso exclusivo de otras piezas (*e.g.* cuencos grandes, medianos y pequeños). Esto permite sostener que las vasijas muestreadas habrían estado implicadas en distintos eventos de procesamiento-cocción-servido (**Capítulo 6**). El hallazgo de dos vasijas alóctonas con especies silvestres no locales en Menuco de Salitral (bajos y planicies) y Tembrao (piedemonte de Somuncurá) apoya la idea del traslado de plantas y de artefactos (**Capítulo 6**), y también de que ciertos lugares habrían funcionado como espacios de tránsito (Prates y Mange, 2016). Los resultados de los análisis en artefactos de molienda sugieren que la molienda seca habría sido la modalidad más empleada en los tres sectores, aunque también se registró un caso de molienda húmeda asociado a Asteraceae y a la preparación de medicina (**Capítulo 7**). De esta manera, se rechaza la **Hipótesis 2** ya que no se observaron diferencias espaciales en las prácticas postcolecta, las cuales habrían variado en función de las especies. Estas formas de hacer se habrían mantenido y compartido a lo largo de toda el área de estudio, lo que también se vio reflejado en los modos de uso artefactual.

A lo largo del Holoceno tardío, el consumo de vegetales en el área de estudio habría sufrido algunos cambios. En el valle del río Negro, se identificó un aumento significativo en el número de especies. Por el contrario, estos índices sugieren que, en el piedemonte de Somuncurá, se habría dado un aprovechamiento más intensivo de determinadas plantas. Los índices ALG y OAS señalan una variación en la representación del algarrobo y de las especies con órganos de almacenamiento

subterráneo entre los distintos sitios considerados. Para el Holoceno tardío final, en el río Negro, se observó un aumento en la proporción de ambos tipos de plantas mientras que, en el piedemonte de Somuncurá, sólo se habría incrementado la presencia de algarrobo en los conjuntos. De acuerdo con el índice PNL, las especies silvestres no locales habrían sido una parte importante de los conjuntos en momentos tempranos, pero en los últimos 1000 años AP, su representación habría disminuido. Teniendo en cuenta que el número de sitios arqueológicos con fechados radiocarbónicos, o asociación cronológica, es escaso y que la mayoría se localizan en el río Negro, se puede plantear que la tendencia general observada de un aumento del número de especies vegetales consumidas en los últimos 1000 años AP correspondería sólo a este sector y no a toda la región. En el piedemonte de Somuncurá, los resultados obtenidos señalarían la ocurrencia de un proceso diferente, como es el aprovechamiento intensivo de algunas especies. Al igual que en regiones como sur de Cuyo y Pampa Seca, el rol del maíz no habría sido significativo ya que en ningún caso se altera la tendencia general si esta especie no es incorporada en los cálculos (Neme y Gil, 2009; Musaubach y Berón, 2016; Neme, 2020). La distribución temporal de las prácticas postcolecta muestra, en términos generales, una gran uniformidad a lo largo de toda la secuencia. La introducción de la cerámica en la región habría permitido la incorporación de nuevos métodos de cocción, como el hervido. Sin embargo, el hallazgo de evidencias de fermentación en sitios tempranos previos al registro más antiguo de esta tecnología permite considerar la utilización de técnicas para fabricar fermentos no asociadas a la cerámica. Por lo tanto, en relación con la **Hipótesis 3**, es posible plantear que, si bien para los últimos 1000 años AP se registraron algunos indicadores compatibles con el proceso de intensificación, este proceso no se habría dado en toda el área. Sólo en el río Negro habría ocurrido una ampliación y diversificación de las especies vegetales consumidas. En el piedemonte de Somuncurá, habría tenido lugar un proceso distinto, como una especialización sobre algunos taxa (*e.g.* algarrobo). Por su parte, las prácticas postcolecta se habrían mantenido a lo largo del tiempo, por lo que los cambios sucedidos en el Holoceno tardío final no habrían implicado, al menos para la región, una complejización de las prácticas de procesamiento.

Los análisis de microrrestos vegetales permitieron caracterizar un patrón de consumo de plantas silvestres, mayormente locales, aunque con fuerte impronta de especies de la costa atlántica y de los Bosques Andino-Patagónico. La recurrencia y diversidad de los órganos de almacenamiento subterráneo registrada señala una ingesta de plantas típica de ambientes áridos y semiáridos. Las prácticas de procesamiento se habrían mantenido a lo largo del tiempo y el espacio, lo que da cuenta de modos de hacer compartidos y perdurables. Las comidas más frecuentes habrían sido los guisos, acompañados por bebidas fermentadas y no fermentadas. La ingesta de maíz, si bien habría sido excepcional, muestra cierta profundidad temporal en la región, ya que alcanza las máximas cronologías de la especie en las áreas con cultivo más cercanas.

En suma, en esta tesis se ha sintetizado el modo general en que las poblaciones prehispánicas de la región este de Norpatagonia incorporaron especies vegetales a su dieta. Si bien el registro de vegetales alóctonos (*e.g. Zea mays, Araucaria araucana, Tropaeolum spp., Alstroemeria spp.*, y algas marinas) modifican las expectativas iniciales que vinculaban el consumo de plantas a la oferta ambiental, es necesario todavía profundizar en los mecanismos específicos de su ingreso al área y su vinculación con las rutas prehispánicas de circulación. Así como también las variables asociadas a los cambios en el consumo de plantas a través del tiempo y la posible ocurrencia del proceso de intensificación.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, E., Garlef, K., Liebricht, H., Regairaz, A., Schäbitz, F., Squed, F., Stingl, H., Veit, H., y Villagrán, C. (2000).** Geomorphology and palaeoecology of the Arid Diagonal in Southern South América. In: Miller, H., and Hervé, F. (Eds.) *Zietschrift fur Angewadte Geologie*, 55-62.
- Abraham, E., Rodríguez, M.D., Rubio, M.C., Guida-Johnson, B., Gómez, L., y Rubio, C. (2020).** Disentangling the concept of “South American Arid Diagonal”. *Journal of Arid Environments*, 176, 104089.
- Aceituno, F.J., y Loaiza, N. (2014).** Early and middle Holocene evidence for plant use and cultivation in the middle Cauca River basin, Cordillera central (Colombia). *Quaternary Science Reviews*, 86, 49-62.
- Acevedo, A. (2017).** *Arte, composición visual y paisaje. Un estudio de la producción rupestre de los grupos cazadores-recolectores de la región Extremo Sur del Macizo del Deseado* (Provincia de Santa Cruz, Argentina). Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Agosta, E.A., Favier Dubois, C., y Companucci, R.H. (2005).** Anomalías climáticas en la Patagonia durante el calentamiento vikingo y la pequeña edad del hielo. Trabajo presentado en el *Congrement 2005*, Buenos Aires.
- Albuquerque, U.P., y Alves, R.R.N. (Eds.). (2016).** *Introduction to ethnobiology*. Boston: Springer.
- Alcaráz, A.P. (2015).** Aprovechamiento antrópico de fauna menor en el curso inferior del río Colorado (transición pampeano patagónica oriental): el sitio El Tigre como caso de estudio. *Intersecciones en antropología*, 16(1), 115-129.
- Aldazabal, V., Plá, R., y Ivernizzi, R. (2010).** Determinación de elementos traza en cerámicas arqueológicas del Lago Traful. Áreas de aprovisionamiento y circulación. En: Bertolino, S., Cattáneo, R., y Izeta, A.D. (Eds.) *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, 29-34. Córdoba: Facultad de Filosofía y Humanidades.

Alunni, D.V., Kochi, S., Tessone, A., y Zangrando, A.F. (2021). Consumo de grasas entre cazadores-recolectores de la costa sur de Tierra del Fuego durante el Holoceno tardío: una evaluación desde la zooarqueología y los isótopos estables. *Comechingonia*, 25(3), 61-70.

Álvarez, M., Zurro, D., Briz, I., Madella, M., Osterrieth, M., y Borrelli, N. (2009). Análisis de los procesos productivos en las sociedades cazadoras-recolectoras-pescadoras de la costa norte del Canal Beagle (Argentina): el sitio Lanashuaia. En: Salemne, M., Santiago, F., Álvarez, M., Piaña, E., Vázquez, M., Mansur, M.E. (Eds.) *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*, 903-917. Ushuaia: Editorial Utopías.

Ambrústolo, P. (2021). Complementary spaces in marine littoral exploitation? A comparative study of rock shelter and shell middens occupations from the lower basin of the Deseado River, Argentine Patagonia. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 10, 1-25.

Ancibor, E. (1988-90). Materiales leñosos: madera, caña y otros. *Anales de Arqueología y Etnología Número Especial La Cueva de Haichol, Arqueología de los Pinares cordilleranos del Neuquén*, 43-45(2), 337-372.

Ancibor, E., y Pérez de Micou, C. (2002). Reconocimiento de especies vegetales combustibles en el registro arqueológico de la estepa patagónica. En: Pérez de Micou, C. (Comp.) *Plantas y Cazadores en Patagonia*, 15-31. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.

Andersson, L., y Andersson, S. (2000). A molecular phylogeny of Tropaeolaceae and its systematic implications. *Taxon*, 49, 721-736.

Andreis, R. (1965). Petrografía y paleocorrientes de la Formación Río Negro (Tramo General Conesa-Boca del Río Negro). *Revista del Museo de La Plata*, 5(36), 245-310.

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

Archila, S., Giovannetti, M., y Lema, V. (Eds.) (2008). *Arqueobotánica y Teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

Armentano, G. (2012). *Arqueología del curso inferior del Río Colorado. Estudio tecnológico de las colecciones líticas de Norpatagonia Oriental durante el Holoceno tardío Departamentos de Villarino y Patagones, Provincia de Buenos Aires, Argentina.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Arrigoni, G. (2002). Estudio de un macrovestigio vegetal rescatado en la matriz arqueológica del Alero del Sendero de Interpretación (Parque Nacional Los Alerces, Prov. de Chubut) En: Pérez de Micou, C. (Comp.) *Plantas y cazadores en Patagonia*, 105-113. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.

Babot, M.P. (2003). Starch grain damage as an indicator of food processing. En: Hart, D., y Wallis, L. (Eds.) *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art*, 69-81. Pandanus Books for the Centre for Archaeological Research and the Department of Archaeological and Natural History, The Australian National University, Canberra, Australia.

(2004). *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispánico.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

(2006). Damage on starch from processing Andean food plants. En: Torrence, R., y Barton. H. (Eds.) *Ancient starch research*, 66-67. Walnut Creek: Left Coast Press.

(2007). Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En: Marconetto, B., Babot, M.P., y Oliszewski, N. (Comps.) *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, 95-125. Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Babot, M.P., Mazzia, N., y Bayón, C. (2007). Procesamiento de recursos en la región pampeana bonaerense: aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y Cerro La China En: Bayón, C., Pupio, A., González, M.I., Flegenheimer, N., y Frère, M. (Eds.) *Arqueología en las Pampas*, Tomo II, 635-657. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Babot, M.P., Musaubach, M.G., y Plós, A. (2017). An archaeobotanical perspective in the study of inflorescence phytoliths of wild grasses from arid and semi-arid environments of Argentina. *Quaternary International*, 434, 129-141.

Balée, W., y Erickson, C.L. (Eds.). (2006). *Time, complexity, and Historical Ecology. Studies in the neotropical lowlands.* New York: Columbia University Press.

Ball, J. (1884). Contributions to the Flora of North Patagonia and the adjoining territory. *Journal of the Linnean Society Botany*, XXI, 203-240.

Barberena, R., Borrazzo, K., Rughini, A., Romero, G., Pompei, M.P., Llano, C., de Porras, M.E., Durán, V.A., Stern, C., Re, A., Estrella, D., Forasiépi, A., Fernández, F.J., Chidiak, M., Acuña, L., Gasco, A., y Quiroga, M.N. (2015). Perspectivas arqueológicas para Patagonia Septentrional: Sitio Cueva Huenul 1 (Provincia del Neuquén, Argentina). *Magallania*, 43(1), 137-163.

Barberena, R., Romero Villanueva, G., Lucero, G., Fernández, M.V., Rughini, A.A., y Sosa, P. (2017). Espacios internodales en Patagonia septentrional: biogeografía, información y mecanismos sociales de interacción. *Estudios atacameños*, 56, 57-75.

Barreda, V., Anzótegui, L.M., Prieto, A.R., Aceñolaza, P., Bianchi, M.M., Borromei, A.M., Brea, M., Caccavari, M., Cuadrado, G.A., Garralla, S., Grill, S., Guerstein, G. R., Lutz, A.I., Mancini, M.V., Mautino, L.R., Ottone, E.G., Quattrocchio, M.E., Romero, E.J., Zamaló, M.C., y Zucol, A. (2007). Diversificación y cambios de las angiospermas durante el Neógeno en Argentina. *Ameghiniana*, 50, 173-191.

Barton, H. (2009). Starch granule taphonomy: the results of a two year field experiment. *Archaeological science under a microscope: studies in residue and ancient DNA analysis in honour of Tom Loy*, 30, 129-140.

Barton, H., y Matthews, P.J. (2006). Taphonomy. In: Torrence, R., and Barton, H. (Eds.) *Ancient Starch Research*, 75-94.

Bayón, N.D., Giuliano, D.A., y Bahima, J.V. (2022). Revisión Taxonómica de las Especies de *Alternanthera* (Amaranthaceae) del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) y Bolivia. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 107(1), 160-249.

Beeskow, A.M., Beltramone, C., y Del Valle, H.F. (1982). *Relevamiento fisiográfico expeditivo de la meseta de Somuncurá*. Contribución Nro. 66. Puerto Madryn: Centro Nacional Patagónico, CONICET.

Belmar, C. (2019). *Los cazadores-recolectores y las plantas en Patagonia. Perspectiva desde el sitio cueva Baño Nuevo I, Aisén*. Santiago de Chile: Social-ediciones.

Belmar, C., Reyes, O., Albornoz, X., Tessone, A., San Román, M., Morello, F., y Urbina, X. (2021). Evaluando el consumo y uso de plantas entre cazadores recolectores pescadores marinos a través del estudio del tártaro dental humano en los Canales Septentrionales de Patagonia (41 30' - 47 S). *Chungará* (Arica), 53(3), 400-418.

Benvenuto, M.L., Fernández Honaine, M., Osterrieth, M.L., y Morel, E. (2015). Differentiation of globular phytoliths in Arecaceae and other monocotyledons: morphological description for palaeobotanical application. *Turkish Journal of Botany*, 39(2), 341-353.

Berihuete, M. (2006). *Aportaciones de la carpología al análisis de la gestión de recursos vegetales en las sociedades cazadoras recolectoras: el grupo Selknam de Tierra del Fuego* (Argentina). Trabajo de investigación del Tercer Ciclo, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Berihuete, M., Caruso, L., Mansur, E., Massaccesi, G., Mensua, C., y Piqué, R. (2009). El aprovechamiento de los recursos vegetales entre los Selknam de Tierra del Fuego (Argentina), una aproximación etnoarqueológica. En: Capparelli, A., Chevalier, A., Piqué, R. (Coors.) *La alimentación en la América precolombina y colonial: una aproximación interdisciplinaria*. Treballs D'Etnoarqueologia 7, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España, 21-41.

Bernal, V. (2008). *Procesos de Diferenciación Biológica entre Poblaciones Humanas del Holoceno Tardío de Patagonia. Una Aproximación desde la Variación Morfométrica Dental*. Tesis

doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Bernal, V., Novellino, P., González, P., y Pérez, S.I. (2007). Role of wild plant foods among Late Holocene hunter-gatherers from Central and North Patagonia (South America): An approach from dental evidence. *American Journal of Physical Anthropology*, 133, 1047–1059.

Berón, M.A. (2004). *Dinámica poblacional y estrategias de subsistencia de poblaciones prehispánicas de la cuenca Atuel-Salado-Chadileuvú-Curacó, Provincia de La Pampa*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.

(2005). Circulación de bienes como indicador de interacción entre las poblaciones de la pampa occidental y sus vecinos. *Comunicación al 4to. Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, Bahía Blanca.

(2013). La arqueología del sector occidental de la región pampeana. Trayectoria y reposicionamiento respecto a la arqueología nacional. *Revista del Museo de La Plata*, 13(87), 7-29.

Berón, M., Di Biase, A., y Páez, F. (2017). Enclaves y espacios internodales en la dinámica de poblaciones en el Wall-Mapu: aportes desde la arqueología pampeana. *Estudios atacameños*, 56, 253-272.

Berón, M., Luna, L.H., y Barberena, R. (2009). Isotopic Archaeology in the Western Pampas (Argentina): Preliminary Results and Perspectives. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19, 250-265.

Berón, M., Mera, R., y Munita, D. (2012). Traspasando barreras, interacciones sociales y conflicto allende la cordillera andina. *Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago de Chile*, 351-357.

Bertoldi de Pomar, H. (1971). Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitolitos. *Ameghiniana*, 8(3-4), 317-328.

(1972). Ópalo organógeno en sedimentos superficiales de la llanura santafesina. *Ameghiniana*, 9(3), 265-279.

(1975). Los silicofitolitos: sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana*, 19(24), 173-206.

(1976). Métodos de preparación de sedimentos clásticos para su estudio microscópico. I. Tratamientos previos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 7, 1-55.

Bestard, P. (2022). Patrimonio Gastronómico de Patagonia: negar, valorar. *Perspectivas*, 13(1), 73-81.

Binford, L.R. (2001). *Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Hunter-Gatherer and Environmental Data Sets*. Londres: University of California Press.

Bonomo, M., Di Prado, V., Silva, C., Scabuzzo, C., Ramos van Raap, M.A., Castiñeira, C., Colobig, M.M., y Politis, G. (2019). Las poblaciones indígenas prehispánicas del río Paraná Inferior y Medio. *Revista del Museo de La Plata*, 4(2), 585-620.

Bóo, R.M., Peláez, D.V., Bunting, S.C., Mayor, M.D., y Elía, O.R. (1997). Effect of fire on woody species in central semi-arid Argentina. *Journal of Arid Environments*, 35, 87-94.

Boraso, A. (2004). *Chlorophyta marinas de Argentina. Historia Natural Segunda Serie* (Buenos Aires), 3(11), 95-119.

(2013). Elementos para el estudio de las macroalgas de Argentina. Comodoro Rivadavia: EDUPA.

Boraso, A., Rico, A.E., Perales, S., Pérez, L., y Zalazar, H. (2004). *Algas marinas de la Patagonia. Una Guía Ilustrada*. Buenos Aires: Fundación Félix de Azara.

Borella, F., Cardillo, M., Alberti, J., Scartascini, F.L., Carranza, E., Favier Dubois, C.M., Steffan, P.G., Guichón-Fernández, R. (2020). Resultados preliminares de las investigaciones arqueológicas en el Área Natural Complejo Islote Lobos, costa oeste del golfo San Matías (provincia de Río Negro). *Revista del Museo de Antropología*, 13(2), 57-68.

Bórmida, M. (1964). Arqueología de la costa norpatagónica. *Trabajos de Prehistoria*, 16, 7-108.

(1969). El Puntarrubiense. *Trabajos de Prehistoria*, 26, 7-117.

- Borrero, L. (1981).** La economía prehistórica del Alero de los Sauces (Neuquén, Argentina). *Trabajos de Prehistoria*, 1, 111-124.
- Borrero, L. y Barberena, R. (2006).** Hunter-gatherer home ranges and marine resources: an archaeological case from Southern Patagonia. *Current Anthropology*, 47(5), 855-868.
- Borrero, L., y Nami, H. (1996).** Piedra del Águila: análisis de los materiales de superficie. *Praehistoria*, 2, 19-34.
- Boschín, M.T. (1991-92).** Historia de las investigaciones arqueológicas en Pampa y Patagonia. *Runa, Archivo para las Ciencias del Hombre*, 111-144.
- Boserup, E. (1965).** *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change Under Population Growth*. Chicago: Aldine.
- Bowen, G., y Revenaugh, J. (2003).** Interpolating the isotopic composition of modern meteoric precipitation. *Water Resources Research*, 39(10), 1299.
- Boyadjian, C. (2018).** Plant microremains in Dental Calculus. En: Smith, C. (Ed.) *Encyclopedia of Global Archaeology*. Cham: Springer.
- Bozarth, S.R. (1993).** Maize (*Zea mays*) cob phytoliths from a Central Kansas Great Bend aspect archaeological site. *Plains Anthropologist*, 38(146), 279–286.
- Bran, D., Cecchi, G., y Ayese, J. (1991).** Los dominios fisonómico-florísticos de la Prov. de Río Negro, *XXIII Reunión Argentina de Botánica*, Bariloche, 240.
- Bran, D.E., Ayesa, J.A., y López, C. (2000).** *Áreas ecológicas de Río Negro*. Laboratorio de teledetección-SIG, INTA, Bariloche.
- Brea, M.A., Bargo, M.S., Fernicola, J.C., y Vizcaíno, S.F. (2013).** First Miocene record of Akaniaceae in Patagonia: fossil wood from the late Early Miocene Santa Cruz Formation. *Ameghiniana*, 50(6), R38.
- Bridgen, M., Olate, E., y Schiappacasse, F. (2002).** Flowering Geophytes from Chile. *Acta Horticulturae*, 570, 75-78.

Broughton, J. (1999). *Resource Depression and Intensification during the Late Holocene, San Francisco Bay: Evidence from Emeryville Shellmound Vertebrate Fauna*. Berkeley: University of California Press.

Broughton, J., Cannon, M., y Bartelink, E. (2010). Evolutionary Ecology, Resource Depression, and Niche Construction Theory: Application to Central California hunter-gatherers and Mimbres-Mogollon agriculturalist. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 17, 371-421.

Brown, D. (1984). Prospects and limits of phytolith key for grasses in the Central United States. *Journal of Archaeological Science*, 11, 221-243.

Bulacio, E., Mercado, M., y Ponessa, G. (2017). Morfología y anatomía de órganos vegetativos de *Tropaeolum incisum* (Tropaeolaceae). *Lilloa*, 54, 110-122.

Burkart, A. (1976). A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *Journal of the Arnold Arboretum*, 57(4), 450-525.

Caballero, N., Nass, Y., y Téllez, B.G. (2015). Diatomeas como indicadoras paleoambientales en la formación Río Negro, Provincia de río Negro, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontología*, 18(3), 443-454.

Cabrera, A. (1971). Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14, 1-2.

(1976). Regiones fitogeográficas argentinas. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Tomo II, Fascículo 1. Buenos Aires: Editorial Acme.

Cáceres, I., Westfall, C., Contreras, L., Saavedra, M., Belmar, C., y Velásquez, H. (2005). Asentamientos indígenas en el Alto Biobío. *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 293-303.

Campbell, A. (1986). The use of wild food plants, and drought in Botswana. *Journal of arid environments*, 11(1), 81-91.

Camurati, J., Hocsman, J., y Salomone, V.N. (2019). Potencialidades de las macroalgas marinas argentinas. *Marine and Fishery Sciences*, 32(2), 169-183.

Canale, A., y Ladio, A. (2020). La recolección de piñones de Pewen (*Araucaria araucana*): una situación significativa que conecta a niños mapuches con la Naturaleza. *Revista Gaia Scientia*, 14, 12-32.

Capparelli, A. (2007). Los productos alimenticios derivados de *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz y *P. flexuosa* DC., Fabaceae, en la vida cotidiana de los habitantes del NOA y su paralelismo con el algarrobo europeo. *Kurtziana*, 33(1), 1-19.

(2008). Caracterización cuantitativa de productos intermedios y residuos derivados de alimentos del algarrobo (*Prosopis flexuosa* y *P. chilensis*, Fabaceae): aproximación experimental aplicada a restos arqueobotánicos desecados. *Darwiniana*, 46(2), 175-201.

(2011). Elucidating post-harvest practices involved in the processing of algarrobo (*Prosopis* spp.) for food at El Shincal Inka site (Northwest Argentina): an experimental approach based on charred remains. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 3(1), 93-112.

(2022). Ethnobotany of *Prosopis* spp., past evidence of fruit use and experimental archaeology applied to the interpretation of ancient food processing. In: *Prosopis as a Heat Tolerant Nitrogen Fixing Desert Food Legume*, 105-138. Cambridge: Academic Press.

Capparelli, A., y Ciampagna, M.L. (2019). Cestería y Cordelería en Patagonia: un recorrido por los artefactos, las técnicas de manufactura, materias primas y contextos de uso a través del registro de Cueva Galpón (Río Negro, Argentina). En: *Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Capparelli, A., y Lema, V. (2010). Prácticas postcolecta / post-aprovisionamiento de recursos vegetales: una perspectiva paleoetnobotánica integradora aplicada a casos de Argentina. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 3(6), 1171-1176.

(2011). Recognition of post-harvest processing of algarrobo (*Prosopis* spp.) as food from two sites of Northwestern Argentina: an ethnobotanical and experimental approach for desiccated macroremains. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 3, 71-92.

Capparelli, A., y Mange, E. (2014). El registro arqueobotánico del sitio Cueva Galpón (Sierras de Pailemán, Provincia de Río Negro, Argentina) En: *IX Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Coyhaique, Chile.

Capparelli, A., y Prates, L. (2010). Identificación específica de frutos de algarrobo (*Prosopis* spp., Fabaceae) y Mistol (*Ziziphus mistol* Griseb, Rhamnaceae) en un sitio arqueológico de Patagonia. *Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica*, 13-19.

(2015). Explotación de frutos de algarrobo (*Prosopis* spp.) por grupos cazadores recolectores del noreste de Patagonia. *Chungará* (Arica), 47(4), 549-563.

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

Capparelli, A., Mange, E., Ciampagna, M.L. y Prates, L. (2016). Hunter gatherer archaeobotany of a mortuary context in Patagonia (Cueva Galpón, Argentina): artefactual, carpological, anthracological and other plant macroremains from ca. 3300 BP. *Abstracts de la 17th Conference of the International Work Group for Palaeoethnobotany*, Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris, 48.

Cardillo, M. (2009). *Variabilidad en la manufactura y diseño de artefactos en el área costera patagónica. Un enfoque integrador*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Cardillo, M., Alberti, J., y Carranza, E. (2017). Tecnología, uso de materias primas y redundancia ocupacional: la localidad Punta Odriozola, costa de la provincia de Río Negro, Argentina. *Mundo de Antes*, 11, 71-98.

Carden, N., y Prates, L. (2015). Pinturas rupestres en un espacio funerario: El caso del sitio Cueva Galpón (Noreste de Patagonia). *Magallania*, 43(1), 117-136.

Cargille, J. (1985[1964]). *Immersion Oil and the Microscope*. New York Microscopical Society Yearbook.

Caruso, L. (2012). *Modalidades de adquisición y uso del material leñoso entre grupos cazadores-recolectores patagónicos (Argentina). Métodos y técnicas de estudios del material leñoso arqueológico.* Tesis doctoral inédita, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

(2013). *Los recursos vegetales en arqueología, estrategias de muestreo y estudio del material leñosos.* Buenos Aires: Editorial Dunken.

Carrera Aizpitarte, M. (2010). Estrategias de aprovisionamiento lítico en el área centro-oeste de la provincia de La Pampa. En: Luna, L., Berón, M., Bonomo, M., Montalvo, C., Aranda, C., y Carrera Aizpitarte, M. (Eds.) *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, Tomo II, 209-224. Ayacucho: Editorial Libros del Espinillo.

Carreras, C., y Nieto, M. (1996). Análisis de muestras de *Austrocactus* af. *Austrocacius heriinii* procedentes de la cueva Epullán Grande (Provincia del Neuquén). *Prohistoria*, 2, 279-282.

Caruso, L., Álvarez, M., y Vázquez, M. (2011). Análisis arqueobotánico de piezas de madera del extremo austral americano. *Magallania*, 39(1), 221-240.

Caruso, L., y Capparelli, A. (2013). Plants and Patagonian hunter gatherers: archaeobotany of Cerro Casa de Piedra 7 (Santa Cruz, Argentina). *16TH Conference of the international work group for Paleoethnobotany*. Thessaloniki Greece.

Caruso, L., e Iriarte, F. (2011). Caracterización bajo microscopio electrónico de barrido y análisis de la composición química de partículas y precipitados minerales en material leñoso. En: *3er Congreso Internacional de Arqueología experimental*, Banyoles, Girona.

Caruso, L., Mansur, E., Piqué, R. (2008). Voces en el bosque: uso de recursos vegetales entre cazadores recolectores de la zona central de Tierra del Fuego. *Darwiniana*, 46(2), 202-212.

Caruso, L., Civalero, M.T., y Aschero, C.A. (2021). Wood Technology: Production Sequences and Use of Woody Raw Materials among Hunter-Gatherer Patagonian Groups (Argentina). *Environmental Archaeology*, 28(2), 110-123.

Casamiquela, R.M. (1960). Sobre la significación mágica del arte rupestre norpatagónico. *Cuadernos del Sur*. Bahía Blanca: Instituto de Humanidades, Universidad Nacional del Sur.

(1985). *Bosquejo de una etnología de la provincia de Río Negro*. Viedma: Fundación Ameghino.

(1999). Proyecto etnobotánica de la Patagonia -informe preliminar-. En: Suárez, E., Fortunato, R., Elechosa, M., Casamiquela, R.M., y Timmermann, B.N. (Eds.) *Aspectos Técnicos, Culturales, Políticos y Legales de la Bioprospección en Argentina*, 91-134.

Castetter, E.F., y Opler, M.E. (1936). Ethnobiological Studies in the American Southwest: The Ethnobiology of the Chiricahua and Mescalero Apache, A: The Use of Plants for Foods, Beverages and Narcotics. *Bulletin 297*. University of New Mexico, Albuquerque.

Celant, A., Magri, D., y Stasolla, F.R. (2015). Collection of plant remains from archaeological contexts. In: Yeung, E.C., Stasolla, C., Sumner, M.J., and Huang, B.Q. (Eds.) *Plant Microtechniques and protocols*, 469-485. Cham: Springer.

Chaile, C., Tessone, A., Cassiodoro, G., Bellelli, C., y Belardi, J.B. (2018). $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in organic residues of Patagonia pottery. Implications for studies of diet and subsistence strategies among late Holocene hunter-gatherers. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20, 47-56.

Chamorro, M.F., Reiner, G., Theoduloz, C., Ladio, A., Schmeda-Hirschmann, G., Gómez-Alonso, S., y Jiménez-Aspee, F. (2019). Polyphenol composition and (bio) activity of Berberis species and wild strawberry from the Argentinean Patagonia. *Molecules*, 24(18), 3331.

Ciampagna, M.L. (2015). *Estudio de la interacción entre grupos cazadores recolectores de Patagonia y las plantas silvestres: el caso de la costa norte de Santa Cruz durante el Holoceno medio y tardío*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2018). Punzones de madera arqueológicos de Punta Medanosa (costa norte de Santa Cruz, Argentina). *Arqueología*, 24(1), 173-190.

Ciampagna, M.L., y Capparelli, A. (2012). Historia del uso de las plantas por parte de las poblaciones que habitaron la Patagonia continental Argentina. *Cazadores Recolectores del Cono Sur Revista de Arqueología*, 6, 45-75.

Ciampagna, M.L., Cueto, M., Lema, V.S., y Capparelli, A. (2020a). Caracterización de microrresiduos vegetales en artefactos líticos empleados para procesar maderas. Resultados experimentales y casos arqueológicos de Patagonia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 45(2), 61-70.

Ciampagna, M.L., Cardillo, M., y Alberti, J. (2020b). Estudio arqueobotánico de artefactos de molienda provenientes de la localidad arqueológica Punta Odriozola (golfo San Matías, Río Negro). *Revista del Museo de Antropología*, 13(2), 37-44.

Ciampagna, M.L., Molares, S., Ladio, A., y Capparelli, A. (2021). Starchy food residue on a potsherd from a late Holocene hunter-gatherer site in Argentine Patagonia: towards the visibility of wild underground storage organs. *Vegetation History and Archaeobotany*, 30, 89-105.

Ciampagna, M.L., y Mange, E. (2017). Primeros estudios arqueobotánicos del sitio Cueva Epullán chica (depto. Collón Curá, provincia del Neuquén). *Anti Latinoamérica: una mirada desde el presente hacia el pasado*, 167-183.

Ciampagna, M.L., Trola, V., Borrelli, L., y Capparelli, A. (2011). El uso de recursos vegetales por parte de grupos cazadores recolectores de la costa norte de Santa Cruz: análisis de instrumentos de molienda. *VIII Jornadas de Arqueología de la Patagonia*.

Cingolani, A.M., Bran, D., López, C., y Ayesa, J. (2000). Comunidades vegetales y ambiente en el ecotono boreal entre los distritos patagónicos Central y Occidental (Río Negro, Argentina). *Ecología Austral*, 10, 47-61.

Claraz, G. (1988[1865-66]). *Viaje al río Chubut. Aspectos naturalísticos y etnológicos*. Buenos Aires: Continente.

Cohen, M.N. (2009). Introduction: rethinking the origins of agriculture. *Current Anthropology*, 50, 591-595.

Coil, J., Korstanje M.A., Archer S., y Hastorf C.A. (2003). Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. *Journal of Archaeological Sciences*, 30, 991-1008.

Collantes, G., Merino, A., y Lagos, V. (2002). Fenología de la gametogénesis, madurez de conceptáculos, fertilidad y embriogénesis en *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot (Phaeophyta, Durvillaeales). *Revista de biología marina y oceanografía*, 37(1), 83-112.

Collura, L.V., y Neumann, K. (2017). Wood and bark phytoliths of West African woody plants. *Quaternary International*, 434, 142-159.

Colobig, M., Tavarone, A., y Fabra, M. (2016). Análisis experimental de agentes contaminantes para la extracción de muestras arqueobotánicas (para la observación de granos de almidón). *Libro de resúmenes del II Taller Micropaleoetnobotánica: Relevancia de una Red Interdisciplinaria de Investigaciones en Fitólitos y Almidones*, 19-26.

Conforti, P.A., y Lupano, C.E. (2007). Starch characterisation of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* seeds. *Starch-Stärke*, 59(6), 284-289.

(2008). Comparative study of the starch digestibility of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* seed flour. *Starch-Stärke*, 60(3-4), 192-198.

Corbat, M., Gil, A.F., Bettinger, R.L., Neme, G.A., y Zangrando, A.F. (2022). Ranking de recursos y dieta óptima en desiertos nordpatagónicos. *Latin American Antiquity*, 34(3), 608-625.

Cordero, J.A., y March, R.J. (2013). Análisis de ácidos grasos en fragmentos cerámicos del noroeste de la Patagonia Argentina por GC y GC-MS. En: Ramos, M.S., Lanza, M., Helfer, V., Pernicone, V., Bognanini, F., Landa, C., Aldazabal, V., Fernández, M. (Eds.) *Arqueometría argentina. Estudios pluridisciplinarios*, 195-220.

Cordero, S., Abello, L., y Gálvez, F. (2022). *Plantas silvestres comestibles y medicinales de Chile y otras partes del mundo, Guía de campo*. Santiago de Chile: Rizoma.

Correa, M.N. (1984). *Flora Patagónica. Parte IV a. Dicotiledóneas dialipétalas* (Salicaceae a Cruciferae). Colección Científica del INTA.

Cortella, A., y Pochettino, M.L. (1990). South American grain Chenopods and Amaranths: a comparative morphology of starch. *Starch-Stärke*, 42(7), 251-255.

(1994). Starch grain analysis as a microscopic diagnostic feature in the identification of plant material. *Economic Botany*, 48(2), 171-181.

(1995). Comparative morphology of starch of three Andean tubers. *Starch*, 47(12), 455-61.

Cortés, J., Ugalde, I., Caviedes, J., y Ibarra, J.T. (2019). Semillas de montaña: recolección, usos y comercialización del piñón de la araucaria (*Araucaria araucana*) por comunidades Mapuche-Pewenche del sur de los Andes. *Pirineos*, 174, e048-e048.

Cosa, M.T., Dottori, N.M., Hadid, M., Stiefkens, L. B., Matesevach Becerra, A. M., Bruno, G., y Delbón, N. (2013). Atlas de Anatomía Vegetal. Tejidos y órganos vegetativos. *Arnaldoa*, 20(2), 13-22.

Craig, O.E. (2021). Prehistoric fermentation, delayed-return economies, and the emergence of pottery technology. *Current Anthropology* 62(suppl. 24), S233–S241.

Crivelli Montero, E. (2008). Comparación de conjuntos cerámicos de la cuenca del río Limay: bosque y estepa, tumbas y campamentos. En: Azar, P., Cúneo, E., y Rodríguez, S. (Eds.) *Tras la senda de los ancestros: Arqueología de Patagonia*, San Carlos de Bariloche.

Crivelli Montero, E., Pardiñas, U., Fernández, M. (1996). Introducción, procesamiento y almacenamiento de macro vegetales en la Cueva Epullán Grande (Provincia del Neuquén). En: Gómez Otero, J. (Ed.) *Arqueología solo Patagonia*, Ponencias de la Segundas Jornadas de Arqueología de Patagonia. CENPAT, Chubut, Argentina, 49-59.

Crumley, C.L. (1994). Historical Ecology: A Multidimensional Ecological Orientation. En: C.L. Crumley (Ed.) *Historical Ecology: Cultural Knowledge and Changing Landscapes*. Santa Fe, N.M.: School of American Research Press.

(2007). Historical ecology: integrated thinking at multiple temporal and spatial scales. In: Hornborg, A., and Crumley, C.L. (Eds.) *The World System and the Earth System: Global Socioenvironmental Change and Sustainability Since the Neolithic*, pp. 15-28. Walnut Creek: Left Coast Press.

Cueto, M., Capparelli, A., Ciampagna, M.L., Paunero, M., y Castro, A. (2010). Prácticas postcolecta y material leñoso: análisis de residuos y huellas microscópicas de origen vegetal, sobre artefactos de roca tallada, utilizados en contextos experimentales. En: Bárcena, R., y Chiavazza,

H. (Eds.) *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Universidad de Filosofía y Letras de Cuyo, Mendoza, Argentina, 1205-1210.

Damascos, M.A., Prado, C.H.B., Ladio, A., Arribere, M.A., y Guevara, S.R. (2005). Consequences of the elimination of old leaves upon spring phenological events and the new leaves nutrient concentration in a wintergreen woody species in the Southern hemisphere. *Plant Ecology*, 181, 1-8.

Darvill, T. (2008). *Oxford Concise Dictionary of Archaeology* (Segunda ed.). Oxford: Oxford University Press.

de Albuquerque, E.S., Alvarenga Braga, J.M., y Cardoso Vieira, R. (2013). Morphological characterisation of silica phytoliths in Neotropical Marantaceae leaves. *Plant Systematics and Evolution*, 299, 1659-1670.

Deodat, L.S. (1959). El golfo San Matías y las veredas indígenas rionegrinas. *Runa, archivo para las ciencias del hombre*, 9(1-2), 391-404.

De la Vaulx, H. (1896). *Viaje a la Patagonia*. Puerto Madryn: Asociación Punta Cuevas.

del Puerto, L. (2009). *Silicofitolitos como Indicadores Paleoambientales: bases comparativas y reconstrucción paleoclimática a partir del Pleistoceno Tardío en el SE del Uruguay*. Tesis magister inédita, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Dennell, R.W. (1972). The interpretation of plant remains: Bulgaria. In: Higgs, S. (Ed.) *Papers in Economic prehistory*, 149-159. Cambridge: Cambridge University Press.

(1979). Prehistoric Diet and Nutrition: Some Food for Thought. *World Archaeology*, 11(2), 121-135.

Di Prado, V. (2015). *Estudio comparativo de las prácticas de elaboración y uso de la alfarería prehispánica del centro-oeste de Argentina desde una perspectiva macroregional*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2016). Prácticas de elaboración y uso de la alfarería prehispánica del este de Norpatagonia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 41(2), 1-10.

(2018). Prácticas alfareras prehispánicas y procesos de interacción social en el centro-este de Argentina durante el Holoceno tardío. *Latin American Antiquity*, 29(3), 552-571.

Di Lorenzo, M. (2023). El Uso de los ambientes interiores áridos del centro de Río Negro durante el Holoceno tardío: Aportes desde el registro arqueofaunístico. *Libro de resúmenes del XXI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 95-96.

Di Lorenzo, M., Mange, E., Hammond, H., & Prates, L. (2022). El uso de moluscos marinos entre los grupos cazadores recolectores del interior norpatagónico en el Holoceno tardío (provincia de Río Negro, Argentina). *Arqueología*, 28(1), 99-126.

Dunn, R.R., Amato, K.R., Archie, E.A., Arandjelovic, M., Crittenden, A.N., y Nichols, L.M. (2020). The internal, external and extended microbiomes of hominins. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8(25), 1-12.

Dunn, R.R., Wilson, J., Nichols, L.M., y Gavin, M.C. (2021). Toward a global ecology of fermented foods. *Current Anthropology*, 62(S24), S220-S232.

Durán, V., Giesso, M., Glascock, M.D., Neme, G., Gil, A., y Sanhueza, R.L. (2004). Estudio de fuentes de aprovisionamiento y redes de distribución de obsidiana durante el Holoceno Tardío en el sur de Mendoza (Argentina). *Estudios Atacameños*, 28, 25-43.

Elichiry, V., y Musaubach, M.G. (2023). Gramíneas silvestres y su utilización antrópica. El caso del género *Bromus* en dos ambientes húmedos del sur del Cono Sur. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 58(2), 285-308.

Embón, A. (1950). *Fuentes Históricas con noticias etnográficas y arqueológicas del indígena patagón (Aoni kenk)*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Humanidades y Ciencias de la educación Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Epstein, E. (2001). Silicon in plants: Facts vs. concepts. In: Datnoff, L.E., Snyder, G.H. and Korndörfer, G.H. (Eds.) *Silicon in Agriculture*, 1-15. Amsterdam: Elsevier.

Erra, G., Zucol, A., y Kröhling, D.M. (2011). Análisis fitolítico de la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) en el sector noroeste de su área de distribución en la provincia de Entre Ríos (Argentina). *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 28(3), 398-412.

Escandell, A., Espinosa, M.A., e Isla, F.I. (2009). Diatomeas como indicadores de variaciones de salinidad durante el Holoceno tardío en el río Negro, Patagonia Norte, Argentina. *Ameghiniana*, 46(3), 461-468.

Escosteguy, L., Etcheverría, M.P., Folguera, A., Franchi, M., Faroux, A. J., y Getin, P.R. (2011). Hoja Geológica 3966- IV, Choele Choel. Provincia de Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR; Boletín 398, pp. 38. Buenos Aires.

Estomba, D., Lozada, M., Ladio, A., y Weigandt, M. (2004). Utilización de plantas para afecciones de la piel en una población Mapuche del Sudoeste de Neuquén. *Revista Argentina de Dermatología*, 85, 100-106.

Eyssartier, C., Ladio, A., y Lozada, M. (2008). Cultural transmission of traditional knowledge in two populations of north-western Patagonia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 4, 1-8.

Ezcurra, C., y Brion, C. (2005). *Catálogo de la Flora Vasculare del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina*. Universidad Nacional del Comahue, Red Latinoamericana de Botánica.

Falabella, F., Planella, M.T., Aspillaga, E., Sanhueza, L., y Tykot, R.H. (2007). Dieta en sociedades alfareras de Chile central: aporte de análisis de isótopos estables. *Chungara* (Arica). 39(1), 5-27.

Favier Dubois, C.M., Borella, F., Manzi, L.M., Cardillo, M., Lanzellotti, S., Scartascini, F., Mariano, C., y Borges Vaz, E. (2006). Aproximación regional al registro arqueológico de la costa rionegrina. Arqueología de la costa patagónica. En: Cruz, I., y Caracotche, M.S. (Eds.) *Perspectivas para la conservación*, 50-68. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.

Fernández, F.J., del Papa, L., Moreira, G.J., Prates, L., y De Santis, L.J.M. (2011). Small mammal remains recovered from two archaeological sites in the middle and lower Negro River

valley (Late Holocene, Argentina): Taphonomic issues and paleoenvironmental implications. *Quaternary International*, 245(1), 136-147.

Fernández, J. (1982). Cronología y tecnología de las hachas salineras de Truquico, Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 14 (2), 109-120.

(1988-1990a). El Instrumental de hueso. *Anales de Arqueología y Etnología*, 43-45(1), 243-286.

(1988-1990b). La Cueva de Haichol, Arqueología de los pinares cordilleranos del Neuquén. *Anales de Arqueología y Etnología*, 3, 539–738.

Fernández, C., y Panarello, H. (2001). Cazadores recolectores del Holoceno Medio y Superior de la Cueva Haichol, región cordillerana central del Neuquén, República Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 26, 9-30.

Fernández, M.M., Ramos, M., y Azar, P. (2019). El uso de materiales orgánicos en la tecnofactura de artefactos en el noroeste de Patagonia. *Cuadernos de Antropología*, 19, 25-55.

Fernández Honaine, M., Bernava Laborde, V., y Zucol, A. (2008). Contenido de sílice en gramíneas del pastizal nativo del sudeste bonaerense. En: Korstanje, M.A., y Babot, M.P. (Eds.) *Interdisciplinary nuances in phytoliths and other microfossil studies*, 57-63. Oxford: BAR International Series S1870.

Fernández Honaine, M., Zucol, A., y Osterrieth, M. (2006). Phytolith assemblage and systematic association in grassland species of the SE Pampean Plains, Argentina. *Annals of Botany*, 98, 1155-1165.

Ferreyra, M., y Lorraine, G. (2012). *Flores de la Estepa Patagónica: Guía para el reconocimiento de las principales especies de plantas vasculares de estepa*, 1ª Edición. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores.

Fidalgo, F., y Porro, N.E. (1981). Descripción geológica de la Hoja 39 j, San Antonio Oeste, Provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional, Buenos Aires, Argentina.

Fisher, A., y Nacuzzi, L.R. (1992). La destrucción sistemática del paisaje y de los sitios arqueológicos. El caso del Valle de Viedma. *Arqueología*, 2, 189-229.

Flensburg, G., Serna, A., y Prates, L. (2019). Oral stress and paleodiet changes among hunter-gatherers from Negro River (northern Patagonia, Argentina) during the late Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology*, 29(6), 1060-1071.

Flensburg, G., Colobig, M.D.L.M., Zucol, A., y Martínez, G. (2023). Análisis arqueobotánico en el tártaro dental de restos humanos asignables al holoceno tardío de la transición pampeano-patagónica oriental. *Magallania*, 51(1), 1-17.

Folguera, A., y Zárata, M. (2009). La sedimentación neógena continental en el sector extrandino de Argentina central. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 64(4), 692-712.

Fontana, L. (2001). *Características hidrogeológicas del área al noreste de la meseta de Somuncurá, entre las localidades de Aguada Amarga y Las Grutas*, provincia de Río Negro, República Argentina. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Ford, R. (1979). Paleoethnobotany in American Archaeology. En: Schiffer, M.B. (Ed.) *Advance in archaeological method and theory*, 2, 285-336. New York: Academic Press.

Fowler, C. (2017). Relational Typologies, Assemblage Theory and Early Bronze Age Burials. *Cambridge Archaeological Journal*, 27 (1), 95-109.

Franch Bach, A. (2022). *La gestión de los recursos vegetales y las sociedades cazadoras-recolectoras de la faja central de la Isla Grande de Tierra del Fuego* (Argentina). Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Franch Bach, A., Ciampagna, M. L., De Angelis, H.H., Piqué i Huerta, R., y Capparelli, A. (2023). El uso de la leña en la costa sur del lago Fagnano: Análisis antracológico del sitio Kami 1. *Comechingonia. Revista de Arqueología*, 27(3), 337-356.

Franch Bach, A., Ciampagna, M.L., Mansur, E., Zubimendi, M.A., y Capparelli, A. (2022). Colección de referencia de maderas para el estudio del registro antracológico del litoral Atlántico Patagonia Sur de la República Argentina (Provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego). *Darwiniana*, 10(1), 306-360.

Franco, N.V., Castro, A., Cardillo, M., y Charlin, J. (2009). La importancia de las variables morfológicas, métricas y de microdesgaste para evaluar las diferencias en diseños de puntas de proyectil bifaciales pedunculadas: un ejemplo del sur de Patagonia continental. *Magallania*, 37(1), 99-112.

Frank, A. (2011). *Tratamiento térmico y manejo del fuego en sociedades cazadoras recolectoras de la Meseta Central de Santa Cruz.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Frenguelli, J. (1938). XV Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Diatomeas del Golfo de San Matías.(Río Negro). *Revista del Museo de la Plata*, 2(10), 201-226.

Frezzia, S., Patterer, N.I., Zucol, A., y Passeggi, E. (2023). Estudio sobre el efecto de la temperatura en la técnica de calcinación para la obtención de silicofitolitos. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina*, 23(2), 97-113.

Garleff, K., Reichert, T., Sage, S., Schäbitz, F., y Stein, B. (1994). Períodos morfodinámicos y el paleoclima en el Norte de la Patagonia durante los últimos 13.000 años. *Revista del Museo Nacional de Historia Natural de San Rafael*, 4, 217-228.

Garralla, S., y Bulacio, E. (2011). El polen de las especies argentinas de *Tropaeolum* (Tropaeolaceae). *Darwiniana*, 49, 119-130.

Giardina, M., Corbat, M., Peralta, E., Cochero, G., Franchetti, F., Salgán, L., y Gil, A. (2015). El registro arqueológico en el sitio La Olla (San Rafael, Mendoza): Implicaciones para las ocupaciones humanas en el valle medio del río Atuel. *Revista del Museo de Antropología*, 8(1), 51-66.

Giercksky, E., y Doumeizel, V. (2023). *Seaweed revolution: a manifesto for a sustainable future.* Lloyds Register Foundation.

Gil, A. (2003). *Zea mays* on the South American Periphery: Chronology and Dietary Importance. *Current Anthropology*, 44(2), 295-300.

(2006). Arqueología de La Payunia (Mendoza, Argentina). El poblamiento humano en los márgenes de la agricultura. *BAR, International Series*, 1477.

Gil, A., y Neme, G.A. (2013). Fronteras en el registro arqueológico: Preguntas, casos y debates en el Centro Occidente Argentino. *Fronteras y periferias en arqueología e historia*, 11-29.

Gil, A., Giardina, M.A., Neme, G.A., y Ugan, A. (2014). Demografía humana e incorporación de cultígenos en el centro occidente argentino: Explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana*, 44(2), 523-553.

Giovannetti, M.A., Lema, V.S., Bartoli, C.G., y Capparelli, A. (2008). Starch grain characterization of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz and *P. flexuosa* DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America. *Journal of Archaeological Science*, 35, 2973–2985.

Godagnone, E.R., y Bran, D.E. (2009). Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de Río Negro. INTA, Buenos Aires.

Golluscio, R.A., Cavagnaro, F.P., y Valenta, M.D. (2011). Arbustos de la estepa patagónica: ¿adaptados a tolerar la sequía o el pastoreo? *Ecología Austral*, 21, 61-70.

Gómez Otero, J. (1996). Primera noticia sobre el hallazgo de un anzuelo de madera en Patagonia: sus implicancias en el contexto de la arqueología regional En: *Arqueología: sólo Patagonia II Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, Ponencias, Centro Nacional Patagónico (CONICET) 59-68.

(2006). *Dieta, uso del espacio y evolución en poblaciones cazadoras recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Gómez Otero, J., Moreno, E., y Schuster, V. (2010). Ocupaciones tardías en el valle inferior del río Chubut: primeros resultados del sitio Cinco Esquinas 1. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 5, 1917-1922.

Goñi, R., Cassiodoro, G., y Rindel, D. (2011). Poblamiento de mesetas: arqueología de Pampa del Asador y Cerro Pampa (Patagonia meridional). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 23, 21-32.

González, K., Belmar, C., y Reyes, O. (2023). Uso de plantas por grupos cazadores recolectores pescadores marinos en el sitio San Juan 1, Chiloé (~6.000-400 años cal. AP). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 54, 314-350.

González Díaz, E.F., y Malagnino, E.C. (1984). Geomorfología de la provincia de Río Negro. En: *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro: relatorio del IX° Congreso Geológico Argentino*, 347-364. San Carlos de Bariloche: Asociación Geológica Argentina.

Gordón, F., Tessone, A., Béguelin, M., Arrigoni, G.I., y Guichón, R.A. (2015). Paleodietas humanas en la costa patagónica durante el Holoceno tardío: nuevos datos de isótopos estables y fechados radiocarbónicos para la costa centro-sur. *Intersecciones en antropología*, 16(2), 327-338.

Gotelli, N.J., y Colwell, R.K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters*, 4(4), 379-391.

Gott, B., Barton, H., Samuel, D., y Torrence, R. (2006). Biology of starch. *Ancient Starch Research*, 35-45.

Gradín, C. (1978). Las pinturas del Cerro Shequen. *Revista del Instituto de Antropología*, 6, 64-92.

(1984). *Investigaciones arqueológicas en Casa de Piedra*. Dirección General de Cultura y Ente Ejecutivo Casa de Piedra, Pcia. de La Pampa.

Gradín, C., y Aguerre, A.M. (1994). Restos vegetales del enterratorio Puesto El Rodeo, curso medio del Río Pinturas, Prov. de Santa Cruz. En: *Contribución a la arqueología del Río Pinturas*, Prov. de Santa Cruz. Búsqueda de Ayllu, Concepción del Uruguay, Argentina, 315-316.

Gradín, C., Aschero, C., y Aguerre, A.M. (1987). Primeros niveles culturales en el área Río Pinturas (Prov. de Santa Cruz, Argentina). *Estudios Atacameños*, 8, 115-136.

Gradín, C., Aguerre, A.M., y Albornoz, A.M. (2003). *Arqueología de Río Negro*. Viedma, Argentina: Secretaría de Estado de Acción Social de Río Negro.

Graff, S.R. (2018). Archaeological studies of cooking and food preparation. *Journal of Archaeological Research*, 26(3), 305-351.

Graham, L., y Wilcox, L. (2000). *Algae*. Estados Unidos: Prentice Hall.

Guarido, J.C., y Mazzitelli, M. (2003). Geografía. El Bajo del Gualicho. Bajo del Gualicho: una planicie patagónica bajo el nivel del mar. *Realidad y leyenda*, 25-57.

Guinnard, A. (1947[1856-59]). *Tres Años de esclavitud entre los patagones, relato de mi cautiverio*. Buenos Aires: Espasa Calpe.

Hajduk, A., Albornoz, A.M., y Lezcano, M. (2011). Espacio, cultura y tiempo: el corredor bioceánico norpatagónico desde la perspectiva arqueológica. *Cultura y Espacio. Araucanía-Norpatagonia*, 262-287.

Hardy, K., Blakeney, T., Copeland, L., Kirkham, J., Wrangham, R., y Collins, M. (2009). Starch granules, dental calculus, and new perspectives on ancient diet. *Journal of Archaeological Science*, 36(2), 248-255.

Harris, O.T.J. (2017). Assemblages and Scale in Archaeology. *Cambridge Archaeological Journal*, 27(1), 127-129.

Haslam, M. (2009). Initial tests on the three-dimensional movement of starch in sediments. In: Fairbairn, A., O'Connor, S., and Marwick, B. (Eds.) *New Directions in Archaeological Science*, 93-103. Canberra: Australian National University E-Press.

Hastorf, C.A. (1999). Cultural implications of crop introductions in Andean prehistory. En C. Gosden. & J. Hather (Eds.) *The prehistory of food: Appetites for change*, pp. 35-58. London - New York: Routledge.

(2016). *The social archaeology of food: thinking about eating from prehistory to the present*. London: Cambridge University Press.

Hastorf, C.A., y Popper, V.S. (Eds.) (1988). *Current paleoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Chicago: University of Chicago Press.

Hastorf, C.A., Whitehead, W.T., Bruno, M.C., y Wright, M. (2006). The movements of maize into middle horizon Tiwanaku, Bolivia. *Histories of maize: multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication, and evolution of maize*, 429-448.

- Hather, J.G. (2016).** *Archaeological parenchyma*. New York: Routledge.
- Hayward, H.E. (1953).** *Estructura de las plantas útiles*. Buenos Aires: Acme.
- Heider, G., y López, M.L. (2016).** El consumo de recursos vegetales silvestres en grupos cazadores-recolectores del Norte de Pampa Seca (San Luis y Córdoba, Argentina). *Mundo de Antes*, 10, 73-99.
- Henríquez, C., Escobar, B., Figuerola, F., Chiffelle, I., Speisky, H., y Estévez, A.M. (2008).** Characterization of piñon seed (*Araucaria araucana* (Mol) K. Koch) and the isolated starch from the seed. *Food Chemistry*, 107(2), 592-601.
- Henry, A.G., Hudson, H.F., y Piperno, D.R. (2009).** Changes in starch grain morphologies from cooking. *Journal of Archaeological Science*, 36(3), 915-922.
- Hillman, G. (1973).** Crop husbandry and food production: modern basis for the interpretation of plant remains. *Anatolian Studies*, 23, 241-244.
- Holst, I., Moreno, E., y Piperno, D. (2007).** Identification of teosinte, maize, and *Tripsacum* in Mesoamerica by using pollen, starch grains and phytoliths. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(45), 17608-17613.
- Hughes, C.E., Ringelberg, J.J., Lewis, G.P., y Catalano, S.A. (2022).** Disintegration of the genus *Prosopis* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, mimosoid clade). In: Hughes, C.E., de Queiroz, L.P., y Lewis, G.P. (Eds.) *Advances in Legume Systematics 14. Classification of Caesalpinioideae Part 1: New generic delimitations*. *PhytoKeys*, 205, 147-189.
- Hugo, C., y Leanza, H.A. (2001).** Hoja Geológica 3966–III, Villa Regina. Provincia de Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR; Boletín 309, pp. 53. Buenos Aires.
- Iriarte, J., Holst, I., Marozzi, O., Listopad, C., Alonso, E., Rinderknecht, A., y Montaña, J. (2004).** Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the mid-Holocene in the La Plata basin. *Nature*, 432(7017), 614-617.

Jeffrey, C. (2007). Compositae: Introduction with key to tribes. In: Kadereit, J.W., and Jeffrey, C. (Eds.) *Families and Genera of Vascular Plants*, vol. VIII, *Flowering Plants, Eudicots, Asterales*, 61-87. Berlín: Springer-Verlag.

Jones, M.K., Hunt, H., Kneale, C., Lightfoot, E., Lister, D., Liu, X., y Motuzaite-Matuzeviciute, G. (2016). Food globalisation in prehistory: the agrarian foundations of an interconnected continent. *Journal of the British Academy*, 4, 73-87.

Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F., y Donoghue, M.J. (2007). «Asteraceae». *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, Third edition*, 508-515. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.

Karakulam, R., y Krishnan, K. (2022). Evaluation of distilled water as a mountant in the slide preparation for phytolith identification. *Current Science*, 123(9), 1152.

Kealhofer, L., y Piperno, D.R. (1998). *Opal Phytoliths in Southeast Asian Flora. Smithsonian Contributions to Botany*, Vol. 88. Washington: Smithsonian Institution Press,

Klein, J., y Murcott, A. (Eds.) (2014). Food consumption in global perspective: essays in the anthropology of food in honour of Jack Goody. New York: Springer.

Korstanje, M.A. (2005). *La Organización del Trabajo en Torno a la Producción de Alimentos en Sociedades Agropastoriles Formativas* (Pcia. de Catamarca, Rep. Argentina). Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina.

Korstanje, M.A., y Babot M.P. (2007). Microfossils characterization from south Andean economic plants. En: Madella, M., y Zurro, D. (Eds.) *Plants, people and places: recent studies in phytolith análisis*, 41-72. Cambridge: Oxbow Books.

Krebs, C.J. (1999). *Ecological Methodology*. 2nd edition. Benjamín Cummings, Menlo Park, California, EE.UU.

Kubiak-Martens, L. (2016). Scanning electron microscopy and starchy food in Mesolithic Europe: The importance of roots and tubers in Mesolithic diet. In : Hardy, K., and Kubiak-Martens,

L. (Ed.) *Wild Harvest. Plants in the Hominin and pre-Agrarian Human Worlds*, 113-134. Oxford and Philadelphia: Oxbow Books.

Ladio, A. (2001). The maintenance of wild edible plant gathering in a Mapuche community of Patagonia. *Economic Botany*, 243-254.

(2005). El uso actual de plantas nativas silvestres y comestibles en poblaciones mapuches del NO de la Patagonia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 3(2), 30-34.

(2006). Uso y conservación de plantas silvestres con órganos subterráneos comestibles en comunidades Mapuche de la estepa patagónica argentina. En: Albuquerque, U.P., Andrade Maris, J.F., y Almeida, C.B.R. (Eds.) *Tópicos em conservação e etnobotânica de plantas comestíveis*, 53-72.

Ladio, A., y Damascos, M. (2000). La invasión de plantas exóticas y la conservación de plantas nativas en baldíos suburbanos. *Medio Ambiente*, 13, 27-34.

Ladio, A., y Lozada, M. (2000). Edible wild plant use in a Mapuche community of northwestern Patagonia. *Human ecology*, 28, 53-71.

(2009). Human ecology, ethnobotany and traditional practices in rural populations inhabiting the Monte region: Resilience and ecological knowledge. *Journal of Arid Environments*, 73(2), 222-227.

Ladio, A., Lozada, M., y Weigandt, M. (2007). Comparison of traditional wild plant knowledge between aboriginal communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia, Argentina. *Journal of arid environments*, 69(4), 695-715.

Ladio, A., y Rapoport, E.H. (1999). El uso de plantas silvestres comestibles en una población suburbana del noroeste de la Patagonia. *Parodiana*, 11(1-2), 49-62.

Laity, J. (2008). *Deserts and desert environments*. Wiley-Blackwell, Chichester.

Lande, R. (1996). Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*, 76, 5-13.

Langley, A., Needham, A., Kröger, R., Cifuentes-Alcobendas, G., Adegeest, M., Cousen, J., Lance, C., Benton, H., Mansbridge, A.R., Satchell, A., Tomlinson, L., Rockall-Birtles, F., Lucquin, A., y Little, A. (2023). An experimental study of wet-cooking in organic vessels: implications for understanding the evolution of cooking technologies. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 15(9), 142.

Larsen, C. (1995). Biological changes in human population with agriculture. *Annual Review of Anthropology*, 24, 185-213.

Larson, G., Piperno, D.R., Allaby, R.G., Purugganan, M.D., Andersson, L., Arroyo-Kalin, M., Barton, L., Vigueira, C.C., Denham, T., Dobney, K., Doustm, A.N., Gepts, P., Thomas, M., Gilbert, P., Gremillion, K.J., Lucash, L., Lukensq, L., Marshall, F.B., Olsen, K.M., Pires, J.C., Richerson, P.J., Rubio de Casasu, R., Sanjur, O.I., Thomasv, M.G., y Fuller, D.Q. (2014). Current perspectives and the future of domestication studies. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 111(17), 6139–6146.

Leach, H. (1999). Intensification in the Pacific: a critique of the archaeological criteria and their application. *Current Anthropology*, 40(3), 311-339.

Lee, R.E. (1980). *Phycology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lefebvre, M.G., Colobig, M.D.L.M., Zucol, A., Maldonado, M.G., y Sampietro Vattuone, M.M. (2020). Análisis fitolítico del sitio arqueológico yasyamayo (Santa María-Tucumán-Argentina): Procesos antrópicos y paleoambientales. *Chungará* (Arica), 52(1), 93-111.

Lema, V., Della Negra, C., y Bernal, V. (2012). Explotación de recursos vegetales silvestres y domesticados en Neuquén: Implicancias del hallazgo de restos de maíz y algarrobo en artefactos de molienda del Holoceno Tardío. *Magallania*, 40(1), 229-247.

León, R.J., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M., y Soriano, A. (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral*, 8(2), 125-144.

Lieverse, AR. (1999). Diet and the aetiology of dental calculus. *International Journal of Osteoarchaeology*, 9, 219-232.

Liu, H., Meunier, J.D., Grauby, O., Labille, J., Alexandre, A., y Barboni, D. (2023). Dissolution does not affect grass phytolith assemblages. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 610, 111345.

Liu, L., Wang, J., Rosenberg, D., Zhao, H., Lengyel, G., y Nadel, D. (2018). Fermented beverage and food storage in 13,000 y-old stone mortars at Raqefet Cave, Israel: Investigating Natufian ritual feasting. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, 783-793.

Liuzzi, M.G. (2010). *Macroalgas bentónicas como sustrato y refugio de invertebrados marinos*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Llano, C. (2010). *Aprovechamiento de los recursos vegetales entre las sociedades cazadoras recolectoras del sur de Mendoza*. Tesis Doctoral inédita, Universidad Nacional del Comahue, Río Negro, Argentina.

Llano, C., y Andreoni, D. (2012). Caracterización espacial y temporal en el uso de los recursos vegetales entre los grupos cazadores recolectores del sur mendocino durante el Holoceno. En: Gil, A., y Neme, G.A. (Eds.) *Paleoecología Humana en el Sur de Mendoza: Perspectivas Arqueológicas*, 57-84. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Llano, C., y Barberena, R. (2013). Explotación de especies vegetales en la Patagonia septentrional: El registro arqueobotánico de Cueva Huenul 1 (Provincia de Neuquén, Argentina). *Darwiniana*, 1(1), 5-19.

Llano, C., Ugan, A., Guerci, A., y Otaola, C. (2012). Arqueología experimental y valoración nutricional del fruto de algarrobo (*Prosopis flexuosa*): inferencias sobre la presencia de macrorrestos en sitios arqueológicos. *Intersecciones en antropología*, 13(2), 513-524.

Logan, A.L., Hastorf, C.A., y Pearsall, D.M. (2012). “Let’s drink together”: Early ceremonial use of maize in the Titicaca Basin. *Latin American Antiquity*, 23(3), 235-258.

Lombardo, U., Iriarte, J., Hilbert, L., Ruiz-Pérez, J., Capriles, J. M., y Veit, H. (2020). Early Holocene crop cultivation and landscape modification in Amazonia. *Nature*, 581(7807), 190-193.

López, M.L. (2007). *Los vegetales comestibles en la economía prehispánica tardía de Sierras Centrales. Estudios arqueobotánicos en el valle de Punilla y el valle de Salsacate* (provincia de Córdoba). Tesis de grado, Escuela de Historia, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

(2018). Archaeobotany in central Argentina: macro and microscopic remains at several archaeological sites from early Late Holocene to early colonial times (3,000–250 BP). *Vegetation History and Archaeobotany*, 27, 219-228.

López, M.L., Berón, M., Prates, L., Medina, M., Heider, G., y Pastor, S. (2020). Las plantas en la alimentación de pueblos originarios de la diagonal árida argentina: Sierras Centrales, Pampa Seca y Norpatagonia. *RIVAR* (Santiago), 7(21), 81–102.

Lozada, M. (2006). Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community of North-western Patagonia. *Journal of Ethnopharmacology*, 103, 109-119.

Lucas, G. (2012). Understanding the Archaeological record. *Cambridge University Press*, 124-168.

Luchsinger, H.M. (2006). *The late Quaternary landscape history of the middle río Negro valley, Northern Patagonia, Argentina: Its impact on preservation of the archaeological record and influence on Late Holocene human settlement patterns.* Tesis doctoral inédita, Texas A&M University.

Lyman, R.L. (2008). *Quantitative paleozoology.* Cambridge: Cambridge University Press.

Lynch, V., Hermo, D.O., y Miotti, L.L. (2020). Ocupaciones humanas del Holoceno tardío y tecnologías de caza en la localidad arqueológica Laguna Azul (meseta de Somuncurá, Río Negro, Argentina). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 15, e20190088.

Madella, M., Alexandre, A., y Ball, T. (2005). International code for phytolith nomenclature 1.0. *Annals of Botany*, 96, 253-260.

Magurran, A.E. (2004). *Measuring Biological Diversity.* Blackwell, Oxford.

Mancini, M. V., Paez, M., Prieto, A.R., Stutz, S., Tonello, M., y Vilanova, I. (2005). Mid-Holocene variability reconstruction from pollen records (32–52 S, Argentina). *Quaternary International*, 132(1), 47-59.

Mancini, M.V., Prieto, A.R., Páez, M., y Schäbitz, F. (2008). Late Quaternary vegetation and climate of Patagonia. *Developments in Quaternary Sciences*, 11, 351-367.

Mange, E. (2019). *Investigaciones arqueológicas en la margen sur del valle medio-superior del río Negro* (pcia. de Río Negro). Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Mange, E., Ramos van Raap, A., y León, D.C. (2013). La arqueofauna del sitio Loma de los Muertos (departamento de General Conesa, Río Negro). *Intersecciones en Antropología*, 14(2), 301-314.

Mange, E., Prates, L., González Venanzi, L., y Di Lorenzo, M. (2016). El registro faunístico del sitio Negro Muerto 3 (provincia de Río Negro, Argentina): tafonomía y patrones de explotación. *Comechingonia*, 20(1), 231-252.

Mange, E., Di Lorenzo, M., y González Venanzi, L. (2018). Los restos faunísticos del sitio arqueológico Tembrao (provincia de Río Negro, Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 11(1), 81-91.

Mange, E., Romano, V., Saghessi, D., y Prates, L. (2024)ms. Las ocupaciones prehispánicas en las islas de Choel Choel.

Marchione, P.C., y Bellelli, C. (2013). El trabajo del cuero entre los cazadores recolectores de la Patagonia centro-septentrional. Campo Moncada 2 (Valle medio del río Chubut). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 38(1), 223-246.

Marconetto, B. (2002). Análisis de los vestigios de combustión de los sitios Alero Don Santiago y Campo Moncada. En: Pérez de Micou C. (Comp.) *Plantas y cazadores en Patagonia*. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, 33-51.

Marcos, M., Mancini, M., y Favier Dubois, C. (2012). Middle-Late Holocene environmental changes in Bajo de la Quinta, NE Patagonia, inferred by palynological records and their relation to human occupation. *The Holocene*, 256(11), 1271-1281.

Marcos, A., Espinosa M., Mancini, M. y Favier Dubois, C. (2014). Múltiples indicadores de los cambios ambientales desde el Holoceno medio en el Noreste de Patagonia (Bajo de la Quinta), Argentina. *Ameghiniana*, 51(4), 344-360.

Marston, J.M. (2014). Ratios and simple statistics in paleoethnobotanical analysis: data exploration and hypothesis testing. *Method and Theory in Paleoethnobotany*, 163-179.

Martcorena, C., y Quezada, M. (1985). Catálogo de la Flora Vasculare de Chile. *Gayana Botánica*, 42, 1-157.

Martínez, G. (1999). *Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del río Quequén Grande: un enfoque arqueológico*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2004). Resultados preliminares de las investigaciones arqueológicas realizadas en el curso inferior del río Colorado. En: G. Martínez, M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (Eds.) *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, 275-292.

(2008-09). Arqueología del curso inferior del río Colorado: estado actual del conocimiento e implicaciones para la dinámica poblacional de cazadores-recolectores pampeano-patagónicos. Cazadores recolectores del cono sur. *Revista de arqueología*, 3, 71-92.

(2015). Arqueología y pobladores antiguos de la cuenca del río Colorado. En: M. Sili, A. Kozel y R. Bustos Cara (Eds.) *La región del Colorado. Historia, cultura y paisaje en la frontera*, 29-47. Buenos Aires: Serie Aportes al Desarrollo Nacional de la Fundación ArgenINTA.

Martínez, G., y Figuerero Torres, M.J. (2000). Sitio arqueológico La Petrona (Partido de Villarino, Provincia de Buenos Aires). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 25, 227-247.

Martínez, G., y Martínez, G.A. (2011). Late Holocene environmental dynamics in fluvial and aeolian depositional settings: Archaeological record variability at the lower basin of the Colorado River (Argentina). *Quaternary International*, 245, 89-102.

Martínez, G., Martínez, G.A., Stoessel, L., Alcaráz, A.P., Santos Valero, F., Flensburg, G., Bayala, P., y Onorato, J.F. (2014). Resultados preliminares del sitio arqueológico Zoko Andí 1. Aportes para la arqueología del curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires). *Revista del Museo de Antropología*, 7(1), 105-114.

Martínez Crovetto, R. (1982). Breve panorama de las plantas utilizadas por los indios de Patagonia y Tierra del Fuego. *Suplemento Antropológico*, 17, 61-97.

Mason, S.L., Hather, J.G., y Hillman, G.C. (1994). Preliminary investigation of the plant macroremains from Dolní Věstonice II, and its implications for the role of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic Europe. *Antiquity*, 68(258), 48-57.

Masuda, S. (1986). Las algas en la etnografía andina de ayer y hoy. En: *Etnografía e historia del mundo andino*. Universidad de Tokio, Tokio, Japón.

Matarrese, A. (2015). *Tecnología lítica entre los cazadores-recolectores pampeanos: los artefactos formatizados por picado y abrasión y modificados por uso en el área Interserrana Bonaerense*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Medina, M., y Prates, L. (2014). El estudio arqueológico de los procesos de intensificación. Casos de Europa y América del Sur. *Comechingonia*, 18, 9-15.

Medina, M., López, M.L., y Buc, N. (2018). Bone Tool and Tuber Processing: a Multi-Proxy Approach in Boyo Paso 2 (Sierras of Cordoba, Argentina). *Antiquity*, 92(364), 1040-1055.

Megías, M, Molist, P., Pombal, M.A. (2019). *Atlas de Histología Vegetal y Animal, Órganos vegetales: hoja*. Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Facultad de Biología. Universidad de Vigo, España.

Meltzer, D.J. (1989). Was Stone Exchanged Among Eastern North American Paleoindians? In: Ellis, C.J., and Lothrop, J. (Eds.) *Eastern Paleoindian lithic resource use*, 11–39. Boulder: Westview Press.

Menghín, O. (1952). Fundamentos cronológicos de la Prehistoria de Patagonia. *Runa*, 5, 23-43.

Mengoni Goñalons, G. (2006-2010). Zooarqueología en la práctica: algunos temas metodológicos. *Xama*, 19-23, 83-113.

Mígale, L. (1997). Potencialidad de recursos vegetales y minerales en la Localidad Arqueológica Tapera Moreira (Provincia de La Pampa). En: Berón, M., y Politis, G. (Eds.) *Arqueología Pampeana en la década de los '90*, 85-94.

Miller, N.F. (1988). Ratios in Paleoethnobotanical Analysis. In: Hastorf, C A., and Popper, V.S. (Eds.) *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretation of Archaeological Plant Remains*, 72-85. Chicago: University of Chicago Press.

Miotti, L., y Marchionni, L. (2023). La agencia de los Cazadores-recolectores y de los animales en la construcción de los paisajes arqueológicos de Patagonia. *Mundo de Antes*, 17(1), 169-197.

Miotti, L., Blanco, R., Terranova, E., Marchionni, L., Hermo, D., y Mosquera, B. (2014). La naturaleza de la observación: evidencias arqueológicas en Somuncurá (Río Negro). En: Cassiodoro, G., Re, A., y Rindel, D. (Eds.) *Integración de Diferentes Líneas de Evidencia en Arqueología Argentina*, 73- 91. Buenos Aires: Editorial Aspha.

Miotti, L., Hermo, D., Terranova, E., Blanco, R., y Mosquera, B. (2009). Paisajes y cazadores recolectores: localidades arqueológicas de Plan Luan y cuenca del arroyo Talagapa, meseta de Somuncurá (Río Negro). En: Salemme, M., Santiago, F., Álvarez, M., Piana, E., Vázquez, M. , y Mansur, M.E. (Eds.) *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*, 265-280. Tierra del Fuego: Utopías.

Molares, S., y Ladio, A. (2012). Plantas aromáticas con órganos subterráneos de importancia cultural en la Patagonia Argentina; una aproximación a sus usos desde la etnobotánica, la percepción sensorial y la anatomía. *Darwiniana*, 50, 7-24.

(2015). Complejos vegetales comestibles y medicinales en la Patagonia Argentina: sus componentes y posibles procesos asociados. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 14, 237-250.

Molares, S., González, S. B., Ladio, A., y Agueda Castro, M. (2009). Etnobotánica, anatomía y caracterización físico-química del aceite esencial de *Baccharis obovata* Hook. et Arn. (Asteraceae: Astereae). *Acta Botanica Brasílica*, 23, 578-589.

Molares, S., Ciampagna, M.L., y Ladio, A. (2023). Digestive plants of the Patagonian steppe: multidimensional variables that affect their knowledge and use. *Ethnobotany Research and Applications*, 25, 1-19.

Moldes de Entraigas, B. (1983). Arqueología y Etnohistoria del bajo curso del río Negro. *Presencia hispánica en la Arqueología Argentina*, 2, 877-893.

Montes, N. (2000). *Cuentos, mitos y leyendas patagónicas*. Buenos Aires: Continente.

Morello, J. (1958). La Provincia Fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana*, 2, 5-115.

(2002). *Perfil ecológico de Sudamérica: características estructurales de Sudamérica y su relación con espacios semejantes del planeta*. San José de Costa Rica: Ediciones Ave Fénix.

Morello, J., Matteucci, S., Rodríguez, A., y Silva, M. (2012). *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Orientación Gráfica Editora. Pp. 752.

Moreno, C.E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M&T–Manuales y Tesis SEA.

Moreno, E., Zangrando, A., Tessone, A., Castro, A. y Panarello, H. (2011). Isótopos estables, fauna y tecnología en el estudio de los cazadores recolectores de la costa norte de Santa Cruz. *Magallania* (Punta Arenas), 39(1), 265-276.

Mulholland, S.C. (1986). Classification of grass silica phytoliths. In: Rovner, I. (Ed.) *Plant Opal Phytolith Analysis in Archaeology and Paleoecology*, 1, 41-52. Raleigh: Occasional Papers of the Phytolitharien.

(1989). Phytolith shape frequencies in North Dakota grasses: A comparison to general patterns. *Journal of Archaeological Science*, 16, 489-511.

Muñoz-Schick, M., y Moreira-Muñoz, A. (2013). Consideraciones taxonómicas y de distribución geográfica de especies chilenas del género *Tropaeolum* L.: *T. reicheanum* Bucheanu ex Reiche, *T. looseri* Sparre; *T. leptophyllum* G. Don y *T. myriphyllum* (Poepp. & Endl) Sparre. *Gayana Botánica*, 70, 344-356.

Musaubach, M.G. (2012). Potencialidad de estudios arqueobotánicos sobre tártaro dental de cazadores-recolectores de la Provincia de La Pampa, Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14, 105–113.

(2014). *Estudios arqueobotánicos en sociedades cazadoras-recolectoras de ambientes semiáridos: Análisis de microrrestos vegetales en contextos arqueológicos de Pampa Occidental* (Argentina). Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Musaubach, M.G., y Berón, M. (2016). El Uso de Recursos Vegetales entre los Cazadores-Recolectores de la Pampa Occidental Argentina. *Latin American Antiquity*, 27 (3), 397-413.

Musaubach, M.G., y Plós A. (2010). Conociendo las plantas de los cazadores recolectores de La Pampa. *XVII CNAA, Arqueología Argentina en el bicentenario de la Revolución de Mayo*, 2, 1193-1198.

Musaubach, M.G., Di Biase, A., y Berón, M. (2018). De epew y foikes: un análisis etnobotánico y etnohistórico sobre las plantas en los pueblos mapuche y rankulche. *Quinto sol*, 22(2), 1-24.

Musaubach, M.G., Erra, G., y Osterrieth, M. (2010). Estudios arqueobotánicos en la localidad Tapera Moreira (Departamento de Lihué Calel, provincia de La Pampa). Análisis fitolíticos en artefactos de molienda. En: Luna, L., Berón, M., Bonomo, M., Montalvo, C., Aranda, C., y Carrera Aizpitarte, M. (Eds.) *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, Tomo I, 77-86. Ayacucho: Editorial Libros del Espinillo.

Musaubach, M.G., Plós, A., y Babot, M.P. (2013). Differentiation of archaeological maize (*Zea mays* L.) from native wild grasses based on starch grain morphology. Cases from the Central Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science*, 40(2), 1186-1193.

Musters, G.C. (1997 [1869-70]). *Vida entre los patagones*. Buenos Aires: El Elefante Blanco.

Nacuzzi, L, y Pérez de Micou, C. (1983-85). Los recursos vegetales de los cazadores de la cuenca del Río Chubut. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología*, 5, 407-423.

(1994). Rutas indígenas y obtención de recursos económicos en Patagonia. *Memoria Americana. Cuadernos de Etnohistoria*, 3, 91-103.

Neiff, J.J. (1990). Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15(6), 424-441.

(1999). El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, 229, 99-103.

Neme, G.A. (2020). Discusiones en torno a los sistemas de subsistencia pre y post hispánicos en la Provincia de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología*, 75(1), 155-179.

Neme, G., y Gil, A. (2005). Aportes para la discusión del intercambio en el sur de Mendoza. *XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Sociedad Chilena de Arqueología*, 317-326.

(2009). Human Occupation and Increasing Mid-Holocene Aridity. *Current Anthropology*, 50, 149-163.

Neumann, K., Strömberg, C., Ball, T., Albert, R., Vrydaghs, M., Cummings, L., y Scott, L. (2019). International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN) 2.0. *Annals of Botany*, 124(2), 189-199.

Noy-Meir, I. (1973). Desert ecosystems: environment and producers. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 25-51.

Ochoa, J., y Ladio, A. (2011). Pasado y presente del uso de plantas silvestres con órganos de almacenamiento subterráneos comestibles en la Patagonia. *Bonplandia*, 265-284.

(2014). Ethnoecology of *Oxalis adenophylla* Gillies ex Hook. & Ar. *Journal of Ethnopharmacology*, 155(1), 533-542.

(2015a). Panorama de los recursos alimentarios subvalorados y olvidados de la Patagonia: las plantas silvestres con órganos de almacenamiento subterráneos. *Revista Gaia Scientia*, 7, 105-119.

(2015b). Plantas silvestres con órganos subterráneos comestibles: transmisión cultural sobre recursos subutilizados en la Patagonia (Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 14(4), 287-300.

Ochoa, J., Ladio, A., y Lozada, M. (2010a). Aspectos ecológicos y socioculturales asociados al uso de plantas silvestres en la población rural de Arroyo las Minas (Río Negro, Argentina). En: Pochettino, M.L., Ladio, A., y Arenas, P. (Eds.) *Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica*, 457-465.

(2010b). Uso de recursos herbolarios entre mapuches y criollos de la comunidad campesina de Arroyo Las Minas (Río Negro, Patagonia Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 9 (4), 269-276.

Ochoa, J., Moncunill, E L.N., Puntieri, J.G., Guenuleo, B., Stefe, S.E., Cardozo, M.L., Neranzi Barriga, F., Martínez, E.E., Torrego, S., y Naon, S. (2019). Saberes locales y frutos comestibles de plantas nativas en la Comarca Andina del Paralelo 42 (Patagonia, Argentina). *Ethnoscience*, 4, 1-9.

Orquera, L.A. (1987). Advances in the archaeology of the Pampa and Patagonia. *Journal of World Prehistory*, 1(4), 333-413.

Outes, F.F. (1915). La gruta sepulcral del cerrito Las Calaveras. Con un examen anatómo-patológico por Ángel H. Roffo. *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires*, 27, 365-400.

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H.M., Aragón, R., Campanello, P.I., Prado, D., Oesterheld, M., y León, R.J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, 28(1), 40-63.

Páez, F.N., Berón, M., Lucero, E.N., y Carrera Aizpitarte, M. (2020). Análisis formal del mortero múltiple ubicado en Cerro de los Viejos (Departamento Caleu Caleu), La Pampa, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*, 13 (1), 95-104.

Pagán-Jiménez, J.R. (2015). *Almidones. Guía de material comparativo moderno del Ecuador para los estudios paleoetnobotánicos en el Neotrópico*. Buenos Aires: ASPHA.

Pasiecznik, N.M., Felker, P., Harris, P.J., Harsh, L., Cruz, G., Tewari, J.C., y Maldonado, L.J. (2001). *The Prosopis juliflora - Prosopis pallida complex: a monograph*, vol. 172. Coventry: HDRA.

Palacios, O. (2007). El complejo 03 de la cueva Epullán Grande, Provincia del Neuquén. Análisis de los artefactos. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy, Jujuy, 421-427.

Parada, J., y Aguilera, J.M. (2007). Food microstructure affects the bioavailability of several nutrients. *Journal Food Science*, 72(2), 21-32.

Pastore, M.A. (1974). Hallazgos arqueológicos en el Mallín del Tromen. Provincia de Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 8, 277-288.

Patterer, N.I. (2014). Análisis fitolíticos de las Principales especies de Palmeras (Arecaceae) presentes en regiones subtropicales de América del Sur. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica*, 49, 491-502.

Patterer, N.I., González, C.A., Passeggi, E., y Zucol, A. (2013). Análisis fitolíticos en depósitos de ambientes fluviales del río Paraná en su sección media (Entre Ríos, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 48(1), 91-102.

Patterer, N.I., Passeggi, E., y Zucol, A.F. (2011). Análisis fitolíticos de suelos del sudoeste de la Provincia de Entre Ríos (Argentina) como una herramienta para comprender sus procesos pedológicos. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 28(1), 132-146.

Paunero, R., Davis, C.V., Rindel, D., y Tessone, A. (2017). La fauna pleistocénica: evidencias zooarqueológicas en la Meseta Central de Santa Cruz, los sitios de La María. *Magallania*, 45(2), 181-198.

Pazzarelli, F. (2008). Notas acerca de una arqueología de la comida. *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes investigadores en arqueología*, 4, 157-162.

Pearsall, D.M. (1989). Adaptation of prehistoric hunter-gatherers to the High Andes: The changing role of plant resources. In: Harris, D.R, and Hillman, G.M. (Eds.) *Foraging and Farming. The evolution of plant exploitation*, 318-332. London: Unwin Hyman.

(1993). Contributions of phytolith analysis for reconstructing subsistence: Examples from research in Ecuador. In: Pearsall, D.M, and Piperno, D.R. (Eds.) *Current Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology*, vol. 10, 109-122. MASCA Research Papers in Science and Archaeology, The University Museum of Archaeology and Anthropology, University of Pennsylvania, Philadelphia.

(2015). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures*. Walnut Creek: Left Coast Press.

Pearsall, D.M., y Dinan, E.H. (1992). Developing a phytoliths classification system. In: Rapp J.G, Mulholland, S.C. (Eds.) *Phytolith Systematics*, 37-64. New York: Plenum Press.

Pearsall, D.M., Chandler-Ezell, K., y Zeidler, J.A. (2004). Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science*, 31, 423-442.

Pedersen, T.M. (1984). Amaranthaceae. *Flora Patagónica, Colección Científica*, INTA, 138-155.

Pérez, A.E. (2020). Moluscos marinos en sitios arqueológicos del sector cordillerano del centro sur de Chile y la Patagonia noroccidental Argentina. En: Rojas Vásquez, M. (Ed.) *Entre el ayer y hoy de las Ciencias Sociales y Humanidades. A 35 años de la Revista Cuhso*, 181-204.

Pérez, A.E., y Aguirre, M.G. (2019). Primer registro de *Gevuina avellana* Molina en la Patagonia Argentina. *Arqueología Iberoamericana*, 43, 35-42.

Pérez, A.E., y Erra, G. (2011). Identificación de maíz en vasijas recuperadas de la Patagonia noroccidental argentina. *Magallania*, 39(2), 309-316.

Pérez, A., Aguirre, M.G., y Graziano, J. (2015). Improntas de cariopsis de gramíneas (Poaceae) en un fragmento de alfarería de Patagonia Noroccidental Argentina. *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*, 1(1), 77-85.

Pérez, A.E., Álvarez, V.R., y Erra, G. (2013). Economías mixtas de la Patagonia Noroccidental Argentina y centro sur de Chile. Nicoletti, M.A., y Núñez, P. (Comp.) *Araucanía-Norpatagonia: la territorialidad en debate. Perspectivas ambientales, culturales, sociales, políticas y económicas*, 119–136.

Pérez, A.E., Schuster, V., y Castiñeira, L. (2017). Componentes de tecnologías para la pesca (instrumentos Trafal) en ambientes lacustres y boscosos andinos norpatagónicos, Argentina. *Cultura-hombre-sociedad*, 27(2), 201-214.

Pérez, A.E., Macaya, D.V., Rodríguez, M.E., Lopes, C.A., Lanata, J.L., y Schuster, V. (2016). Determinación genética de levaduras procedentes de vasijas de cerámicas arqueológicas de la región de bosques y lagos andino norpatagónicos (Cuencas Meliquina, Lácar y Lolog). Neuquén, Argentina. *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 1125–1132.

Pérez, A. E., Tesmer, R. M., Reyes Sánchez, J. F., Lanata, J. L., Medina, A., y Chapanoff Cerda, M. (2022). A pre-Hispanic canoe or Wampo burial in Northwestern Patagonia, Argentina. *PLoS ONE*, 17(8), e0272833.

Pérez de Micou, C. (1979-82). Sitio Piedra Parada (PP1) Dpto. Languiño. Prov. de Chubut. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología*, 9, 97-112.

(1985-87). Obtención de recursos vegetales y territorio de explotación de un sitio. *Arqueología contemporánea*, 2(1), 3-10.

(1988). Paleoetnobotánica y determinación de territorios de explotación en asentamientos cazadores recolectores. *Precirculados IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Buenos Aires, 53-63.

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

(1994). La etnohistoria en los estudios Paleoetnobotánicos de Cazadores Recolectores. Presentación de un caso. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y del Pensamiento Latinoamericano*, 15, 225-235.

(1999). La recolección vegetal y la paleoetnobotánica en Patagonia y Puna. En: Aschero, C., Korstanje, M.L., y Vuoto, P. (Eds.) *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América*, 121-128. San Miguel de Tucumán: Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Pérez de Micou, C. (Comp.) (2002). *Plantas y cazadores en Patagonia*. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Pérez de Micou, C. (Ed.). (2006). *El Modo de Hacer las Cosas, Artefactos y Ecofactos en Arqueología*. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Pérez de Micou, C., Bellelli, C., y Aschero, C. (1992). Vestigios minerales y vegetales en la determinación del territorio de explotación de un sitio. En: Lanata J y Borrero L (Comp.) *Análisis espacial en la Arqueología Patagónica*, 53-82.

Pérez de Micou, C., Trivi de Mandri, M., y Burry, S. (2009). *Imágenes de un Alero, investigaciones multidisciplinarias en Río Mayo*, Provincia de Chubut, Patagonia Argentina.

Pérez de Micou, C., López Campeny, S.M.L., y Lessa Costa, R. (2014). Basketry of South America. En: Selin, H. (Ed.) *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*, 1-22. Dordrecht: Springer Science and Business Media.

Perry, L. (2011). ICSN - The International Code for Starch Nomenclature. Recuperado de <http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html>

Piperno, D.R. (1988). *Phytolith analysis: an archaeological and geological perspective*. California: Academic Press Inc.

(2006). *Phytoliths. A Comprehensive Guide for Archaeologist and Paleoecologist*. Lanham: Altamira Press.

(2011). The origins of plant cultivation and domestication in the New World tropics: patterns, process, and new developments. *Current Anthropology*, 52(S4), S453-S470.

Piperno, D.R., Ranere, A.J., Holst, I., Iriarte, J., y Dickau, R. (2009). Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium BP maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(13), 5019-5024.

Pique i Huerta, R. (1999). *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Universidad Autónoma de Barcelona. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Treballs D' "Etnoarqueologia, 3. Madrid, España.

Pochettino, M.L. (2015). *Botánica económica: las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Botánica.

Pochettino, M.L., y Capparelli, A. (2006-09). Aportes para una Paleoetnobotánica/Arqueobotánica Argentina del siglo XXI. *Xama*, 19-23, 135-156.

Podestá, C., y Pereda, I. (1979). Excavación del cementerio Las Lajitas Provincia de Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 13, 117-135.

Politis, G. (2003). The theoretical landscape and the methodological development of archaeology in Latin America. *Latin American Antiquity*, 14(2), 115-142.

Politis, G., Martínez, G., y Bonomo, M. (2001). Alfarería Temprana en Sitios de Cazadores-Recolectores de la Región Pampeana (Argentina). *Latin American Antiquity*, 12 (2), 167-181.

Prates, L. (2008). *Los indígenas del río Negro: un enfoque arqueológico*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, 1-321.

(2009). El uso de recursos por los cazadores recolectores posthispánicos de Patagonia continental y su importancia arqueológica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 34, 201-229.

Prates, L., y Di Prado, V. (2013). Sitios con entierros humanos y ocupaciones residenciales en la cuenca del Río Negro (Norpatagonia, Argentina): Diacronía y Multicausalidad. *Latin American Antiquity*, 24(4), 451-466.

Prates, L., y Mange, E. (2016). Paisajes de tránsito y estaciones en las planicies y bajos del centro-este de Norpatagonia. *Relaciones*, 41(1), 1-10.

Prates, L., Mange, E., Di Prado, V., y Serna, A. (2010a). Sitio Loma de los Muertos: Múltiples ocupaciones sobre un médano del este de Norpatagonia (Argentina). *Magallania*, 38(1), 165-181.

Prates, L., Flensburg, G., y Bayala, P. (2010b). Caracterización de los entierros humanos del sitio Loma de los Muertos (valle medio del río Negro, Argentina). *Magallania*, 38(1), 149-164.

Prates, L., Di Prado, V., Serna, A., y Mange, E. (2011a). Cueva Galpón. Un sitio con entierros humanos y representaciones rupestres en las Sierras de Pailemán (este de Río Negro). En: Zangrando, A., Barberena, R., Gil, A., Neme, G.A. (Comp.): *Libro de Resúmenes VIII Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Museo de Historia de San Rafael, Mendoza.

Prates, L., Luchsinger, H., Scabuzzo, C., y Mansegosa, D. (2011b). Investigaciones arqueológicas en el sitio La Victoria 5 (departamento de General Conesa, Río Negro). *Intersecciones en Antropología*, 12, 109-120.

Prates L., Ballejo, F., y Blasi, A. (2016). Analysis of hair remains from a hunter-gatherer grave from Patagonia: taxonomic identification and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 8, 142-146.

Prates, L., Serna, A., Mange, E., López, L., Romano, V., Di Lorenzo, M., Saghessi, D., y González Venanzi, L. (2019). Ocupaciones residenciales y entierros humanos en Negro Muerto 3 (valle del río Negro, Norpatagonia). *Magallania*, 47(1), 159-176.

Prieto Olavarría, C.A., Chiavazza, H.D., y Musaubach, M.G. (2019). Microrrestos de vegetales cultivados y silvestres en fragmentos cerámicos: Primeras evidencias en el dentro occidente argentino. *Arqueología*, 25(1), 221-231.

Prina, A., Muiño, W., González, M., Tamame, A., Beinticinco, L., y Saravia, V. (2015). *Guía de Plantas del Parque Nacional Lihue Calel*. Santa Rosa: Visión 7.

Radini, A., Nikita, E., Buckley, S., Copeland, L., y Hardy, K. (2017). Beyond food: The multiple pathways for inclusion of materials into ancient dental calculus. *American Journal of Physical Anthropology*, 162, 71-83.

Radley, J. (1943). *Starch and its derivatives*. Londres: Chapman y Hall Ltd. 2º edición.

Ramírez Funes, H., Belmar, C., y Sanhueza, L. (2023). Reconstructing the spectrum of human-plant interactions in two pre-Hispanic populations in Central Chile (Southern Andes). A case of study utilizing microfossils recovered from dental calculus. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 48, 103865.

Rapoport, E., y Ladio, A. (1999). Los bosques andino- patagónicos como fuentes de alimento. *Bosque*, 20, 55-64.

Rapoport, E., Ladio, A., y Sanz E.H. (2001). *Plantas Nativas Comestibles de la Patagonia Andina Argentino-Chilena. Parte I.* Bariloche: Ediciones Imaginaria.

(2003). *Plantas Nativas Comestibles de la Patagonia Andina: Argentino/Chilena. Parte II.* Bariloche: Ediciones Imaginaria.

Rapoport, E., Margutti, L.S., y Sanz, E.H. (1977). *Plantas Silvestres Comestibles de la Patagonia Andina. Parte I-Exóticas.* Ediciones Imaginaria. Programa de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentina.

Rapoport, E., Marzocca, A., y Drausal, B. (2009). *Malezas comestibles del Cono sur.* Buenos Aires: Ediciones INTA.

Rapoport, E., Ladio, A., Raffaele, E., Ghermandi, L., y Sanz, E.H. (1998). Malezas comestibles. *Ciencia Hoy*, 9(49), 30-43.

Re, A., Cassiodoro, G., Guichón, F., Flores Coni, J., Dellepiane, J., y Goñi, R. (2016). Sello arqueológico sobre grabados en la meseta del Guitarra (Santa Cruz-Argentina). *Magallania*, 44, 259-266.

Reichert, E.T. (1913). The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species, etc. Stereochemistry applied to protoplasmic processes and products, and as a strictly scientific basis for the classification of plants and animals. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Society for Experimental Biology and Medicine*, 10(2), 45-45.

Reyes, O., Tessone, A., Belmar, C., San Román, M., Morello, F., Moraga, M., y Urbina, X. (2023). Cambios y continuidades en la subsistencia e interacción entre sociedades cazadoras-

recolectoras marinas y agro-alfareras durante el Holoceno tardío en el Archipiélago Septentrional), Patagonia, Chile. *Latin American Antiquity*, 34(3), 497-514.

Rindel, D.D., Cobos, V.A., y Gordón, F. (2023). Perspectiva ecológico-evolutiva de la adaptación fisiológica de las poblaciones humanas patagónicas: tamaño corporal y requerimientos energéticos. *Intersecciones en Antropología*, 24(1), 41-58.

Rivera, S.M. (1996). Tratamiento y diagnóstico del material leñoso de la Cueva Epullán Grande (Provincia de Neuquén). *Praehistoria*, 2, 283-301.

Rivera, S.M., y Fernández, V.M. (1997–98). Identificación de material leñoso y otros vestigios macrovegetales arqueológicos de la cueva Epullán Grande, provincia de Neuquén. Algunos aspectos metodológicos y culturales. *Paleoetnologica*, 9, 33–48.

Roa, C., Bustos, D., Ramírez, H., y Campbell, R. (2018). Entre la Pampa y el Pacífico sur. Evaluando la dispersión más austral de cultígenos en el cono sur americano desde la evidencia arqueobotánica y radiométrica de Isla Mocha y Cueva de los Catalanes (sur de Chile). *Anales de Arqueología y Etnología*, 73(2), 189-220.

Roig, F., Roig-Juñent, S., y Corbalán, V. (2009). Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments*, 73, 164-172.

Román, A.M., y Sisul, A. (1984). Recursos hídricos subterráneos. En: *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro, Relatorio del IXº Congreso Geológico Argentino*, (11), pp. 565-582. San Carlos de Bariloche.

Romano, V., Serna, A., Vega, E., y Prates, L. (2022). A disabling injury reveals interpersonal care among hunter gatherers in Patagonia. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 14, 188.

Romano, V., Azar, A., Serna, A., y Prates, L. (2024)ms. El sitio mortuorio Aguada Cecilio y su contribución a la variabilidad bioarqueológica del noreste patagónico durante el Holoceno tardío.

Ruiz Leal, A. (1972). Flora popular mendocina. *Deserta*, 3, 9-296.

Runge, F. (1999). The opal phytolith inventory of soils in central Africa—quantities, shapes, classification, and spectra. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 107(1-2), 23-53.

Saghessi, D. (2018). Análisis de silicofitolitos en secuencias sedimentarias de sitios arqueológicos del valle medio del río Negro (Pcia. de Río Negro). En: *Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

(2020). Artefactos picados, abradidos y/o modificados por uso en Norpatagonia. El caso del sitio Loma de los Muertos (pcia. de Río Negro). *Revista del Museo de Antropología*, 13 (1), 89-94.

(2021). Plantas que inspiran: ensayo de aplicación de categorías posthumanistas a la arqueobotánica del este de Norpatagonia (Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 14 (2), 25-36.

(2022). Explorando la molienda en el piedemonte de la meseta de Somuncurá (provincia de Río Negro) a partir del estudio de colecciones. *Libro de resúmenes de II Congreso Argentino de Estudios Líticos en Arqueología*, 84-85.

Saghessi, D., y Matarrese, A. (2021). Artefactos de molienda en el este de Norpatagonia (provincia de Río Negro, Argentina): un estudio de colecciones arqueológicas. *Revista del Museo de La Plata*, 6(2), 143-160.

Saghessi, D., López, M.L., Serna, A., y Prates, L. (2023). Maize consumption out of the production areas in southern South America (Norpatagonia, Argentina): Occasional production, foreigner consumers, or exchange? *Journal of Anthropological Archaeology*, 70, 101503.

Saghessi, D., López, M.L., Capparelli, A., y Prates, L. (2024). Foods, beverages, and use of pottery in north-eastern Patagonia through plant microremains analysis. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 53, 104398.

Salazar Siciliano, G., y Berón, M. (2013). Diacríticos identitarios en las relaciones transcordilleranas. Evidencias de interacción social y cultural entre el centro de Argentina, centro-oeste de Neuquén y la Araucanía chilena. *Araucanía-Norpatagonia: la territorialidad en debate*, 191-209.

Salgán, M.L., Franchetti, F.R., y Pompei, M.P. (2022). Recursos líticos y movilidad humana en el sur de Mendoza: un abordaje biográfico desde la tecnología de puntas de proyectil. En: Neme, G., y Gil, A. (Comp.) *Arqueología del sur de Mendoza: líneas de evidencia en perspectiva biogeográfica*, 59-93. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Sánchez, M., Quiroz, D., y Massone, M. (2004). Domesticación de plantas y animales en la Araucanía: datos, metodologías y problemas. *Chungara* (Arica), 36(T1), 365-372.

Sánchez Campóo, C., Barberena, R., Romero Villanueva, G., y Llano, C. (2021). Circulación Macro-Regional de especies vegetales silvestres: el caso de Cueva Yagui (Neuquén, Argentina). *Comechingonia*, 25(3), 11-20.

Sandoval-Zapotitla, E., Terrazas, T., y Villaseñor, J.L. (2010). Diversidad de inclusiones minerales en la subtribu *Oncidiinae* (Orchidaceae). *Revista de Biología Tropical*, 58(2), 733-755.

Sangster, A.G., Hodson, J.J., y Tubb, H.J. (2001). Silicon deposition in higher plants. In: Datnoff, L.E., Snyder, G.H., and Korndörfer, G.H. (Eds.) *Silicon in Agriculture*, 85-113. Amsterdam: Elsevier.

Sanso, A.M. (1996). El género *Alstroemeria* (Alstroemeriaceae) en Argentina. *Darwiniana*, 34, 349-382.

Sanso, A.M., Aagesen, L., y Xifreda, C.C. (2014). Foliar anatomy and micromorphology of Southern South American Alstroemeriaceae: alstroemerieae, and its implications in *Alstroemeria*. *Nordic Journal of Botany*, 32(6), 731-743.

Santoro, F.R., Arias Toledo, B., Richeri, M., y Ladio, A. (2023). Exotic and native species used by traditional populations of the Patagonian steppe: an approach based on redundancy and versatility. *Austral Ecology*, 49(1), e13321.

Saur Palmieri, V., López, M.L., y Trillo, C. (2018). Aproximaciones etnobotánicas de las especies y prácticas de frutos nativos comestibles de la actualidad. Aportes para la interpretación del pasado prehispánico de Cerro Colorado (Córdoba, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 53(1), 1-10.

Saur Palmieri, V., y Geisa, M.G. (2019). Las plantas comestibles empleadas por las comunidades comechingonas de San Marcos Sierras (Córdoba, Argentina). Primeras aproximaciones. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 54(2), 1-10.

Scarpa, G. (2007). Plantas asociadas a la pesca ya sus recursos por los Indígenas Chorote del Chaco Semiárido (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 42(3-4), 333-345.

(2009). Etnobotánica médica de los indígenas chorote y su comparación con la de los criollos del Chaco semiárido (Argentina). *Darwiniana*, 47(1), 92-107.

(2012). *Las plantas en la vida de los criollos del oeste formoseño. Medicina, Ganadería, Alimentación y Viviendas Tradicionales*. Buenos Aires: Rumbo Sur.

Scartascini, F. (2014). *Arqueología de la pesca en la costa rionegrina, Patagonia Argentina*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Scartascini, F., Charo, M., y Volpedo, A. (2009). Caracterización de las estrategias de obtención de recursos ícticos a partir del análisis de otolitos. El caso de la costa norte del golfo San Matías (Río Negro). En: Salemme, M., Santiago, F., Álvarez, M., Piana, E., Vázquez, M., y Mansur, M.E. (Eds.) *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*, 845-852. Tierra del Fuego: Utopías.

Schäbitz, F. (1994). Holocene climatic variations in northern Patagonia, Argentina. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 109(2-4), 287-294.

(2003). Estudios polínicos del Cuaternario en las regiones áridas del sur de Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, Nueva Serie 5 (2), 291-299.

Scheinson, V., Leonardt, S., Rizzo, F., y Fernández, M.G. (2020). Cazadores-recolectores y construcción de nicho en el bosque patagónico: el caso del valle del río Pico (Centro-Oeste del Chubut). *Revista del Museo de Antropología*, 13(3), 07-22.

Schiffer, M.B. (1972). Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity*, 37(2), 156-165.

Schulting, R. (2014). Hunter-Gatherer Diet, Subsistence, and Foodways. In: Vicki Cummings, V., Jordan, P., and Zvelebil, M. (Eds.) *The Oxford Handbook of the Archaeology and Anthropology of Hunter-Gatherers*, 1266-1288.

Schuster, V. (2014). La organización tecnológica de la cerámica de cazadores-recolectores. Costa norte de la Provincia del Chubut (Patagonia Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 39(1), 203–231.

(2020). El registro cerámico de cazadores recolectores costeros. Provincias de Río Negro y Chubut, Patagonia Argentina. En: Schuster, V., y Pérez, A.E. (Eds.) *Cerámica arqueológica de la Patagonia*, 37-57. Buenos Aires: Fundación Félix de Azara.

Sedrez, M., y Ladio, A. (2012). Nuevos enfoques para la conservación desde la perspectiva del paisaje cultural: las Araucarias Sudamericanas. *Libro de Actas de Eco Reuniones. Eco-Sociedad*, 117-130.

Sepúlveda, E. (1983). Descripción geológica de la Hoja 38 i Gran Bajo del Gualicho, Provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional, Boletín n° 194. Buenos Aires.

Serna, A. (2018). *Interacciones humanas en el noreste de Patagonia durante el Holoceno tardío: un enfoque bioarqueológico*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Serna, A., y Prates, L. (2012). Bioarqueología y cronología del sitio Negro Muerto 2 (noreste de Patagonia). *Magallania*, 40(2), 233-245.

Serna, A., y Romano, V. (2018). Rescates bioarqueológicos en el valle medio del río Negro (Provincia de Río Negro): el potencial informativo del registro altamente perturbado. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 20(2), 1-12.

Serna, A., Prates, L., Valenzuela, L.O., y Salazar-García, D.C. (2020a). Back to the bases: building a terrestrial water $\delta^{18}\text{O}$ baseline for archaeological studies in Northpatagonia (Argentina). *Quaternary International*, 548, 4-12.

Serna, A., Salazar-García, D.C., Valenzuela, L.O., y Prates, L. (2020b). A tough travesía: Mobility constraints among late Holocene Patagonian hunter-gatherers through oxygen stable isotopes in enamel and water sources. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33, 102484.

Serna, A., Prates, L., Flensburg, G., Martínez, G., Favier Dubois, C., y Pérez, S.I. (2019). Does the shape make a difference? Evaluating the ethnic role of cranial modification in Pampa-Patagonia region (Argentina) during the late Holocene. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 2597-2610.

Serna, A., Bataille, C.P., Prates, L., Mange, E., le Roux, P., Salazar-García, D.C. (2023). Small-scale mobility fostering the interaction networks of Patagonian (Argentina) hunter-gatherers during the Late Holocene: Perspectives from strontium isotopes and exotic items. *PLoS ONE*, 18(2), e0281089.

Serna, A., González Venanzi, L., Saghessi, D., Mange, E., Romano, V., Salazar García, D.C., y Prates, L. (2024)ms. The role of wild plants and maize in Patagonian hunter-gatherer diet through stable isotopes and mixing models.

SIB (Sistema de Información de Biodiversidad, Administración Parques Nacionales) (2002). <https://sib.gob.ar/fuentes>

Sibbesson, E. (2019). Reclaiming the rotten: understanding food fermentation in the Neolithic and beyond. *Environmental Archaeology*, 27(1), 111-122.

Silveira, M., López, L., y Pastorino, G. (2010). Movilidad, redes de intercambio y circulación de bienes en el sudoeste del Neuquén (Norpatagonia, Argentina): Los moluscos marinos del lago Traful. *Intersecciones en antropología*, 11(2), 227-236.

Simpson, B.B. (1999). A revision of *Hoffmannseggia* (Fabaceae) in North America. *Lundellia*, 2, 14-54.

Simpson, B.B., y E.A. Ulibarri, E.A. (2006). A synopsis of the genus *Hoffmannseggia* (Leguminosae). *Lundellia*, 9, 7-33.

Shennan, S. (1992). *Arqueología cuantitativa*. Barcelona: Editorial Critica.

Shepard, A. (1985 [1956]). *Ceramics for the archaeologist*, vol. 609. Washington D.C: Carnegie Institution of Washington.

Sosa, P. (2016). *Descifrando interacciones de cazadores-recolectores con los recursos vegetales silvestres a lo largo del Holoceno: Arqueobotánica del sitio arqueológico Cueva Huenul 1* (Neuquén, Argentina). Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Speck, N.H. (1982). Vegetación y pasturas de la zona Ingeniero Jacobacci-Maquinchao. En: INTA (ed.). *Sistema Fisiográfico de la Zona Ingeniero Jacobacci-Maquinchao* (Prov. Rio Negro), 157-208.

Stahl, A. (1989). Plant – food processing implications for dietary quality. Foraging and Farming. In: Harris, D., and Hillman, G. (Eds.) *The evolution of plant exploitation*. London: Institute of Archaeology, University College London.

Staller, J. (2010). *Maize Cobs and Cultures: History of Zea mays L.* Luxemburgo: Springer Science & Business Media.

Stine, S. (1994). Extreme and persistent drought in California and Patagonia during medieval time. *Nature*, 369, 546-549.

(2000). The medieval climatic anomaly. *Current Anthropology*, 41, 627-628.

Steibel, P.E. (1997). Nombres y usos de las plantas aplicados por los indios Ranqueles de La Pampa (Argentina). *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa*, 9(2), 1-40.

Stoessel, L. (2012). *Análisis zooarqueológicos en el curso inferior del río Colorado (provincia de Buenos Aires). Aportes para el conocimiento de la subsistencia de cazadores recolectores en el Holoceno tardío.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarria, Argentina.

Stoessel, L., y Martínez, G. (2014). El proceso de intensificación en la transición pampeanorpatagónica oriental. Discusión y perspectivas comparativas con regiones aledañas. *Comechingonia*, 18, 65-94.

Stoessel, L., Bogan, S., Martínez, G., y Agnolin, F. (2008). Implicaciones paleoambientales de la presencia del género *Ceratophrys* (Anura, Ceratophryinae) en contextos arqueológicos de la transición pampeano-patagónica en el Holoceno tardío (curso inferior del río Colorado, Argentina). *Magallania*, 36(2), 195-203.

Stoehert, K.E., y Sánchez Mosquera, A. (2011). Culturas del Pleistoceno final y el Holoceno temprano en el Ecuador. *Boletín de Arqueología PUCP*, 15, 81-119.

Suriano, J.M., Ferro, G., y Dalponte, M. (1999). Convenio Dirección de Minería de Río Negro-Segemar: Geología y Recursos Minerales de la Hoja 3966-IV, Choele Choel y del Sector Rionegrino de las Hojas 3963-III, Colonia Juliá; 4163-I-III, General Conesa y 4163-II-IV, Viedma. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Viedma.

Svoboda, A., y Gómez Otero, J. (2015). Peces marinos, peces fluviales: explotación diferencial por grupos cazadores-recolectores del noreste de Chubut (Patagonia central, Argentina). *Archaeofauna*, 24, 87-101.

Tavarone, A. (2019). *Estudios de dieta y manipulación de recursos vegetales en poblaciones del centro de Argentina (provincia de Córdoba) durante el Holoceno Tardío: el registro de los microrrestos vegetales (silicofitolitos y almidones) contenidos en cálculos dentales.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Tavarone, A., Colobig, M.D.L.M., y Fabra, M. (2021). Consumo y manipulación de plantas por parte de los grupos humanos que habitaron las sierras de Córdoba durante el Holoceno tardío (2707-383 años AP): Un aporte desde los microrrestos vegetales contenidos en tártaro dental humano. *Arqueología*, 27(1), 91-116.

Tell, G. (1995). Taxonomía y distribución geográfica de algunas algas de turberas de Tierra del Fuego (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 31, 103-112.

Terranova, E. (2013). *Arqueología de la cuenca del arroyo Talagapa, Meseta de Somuncurá* (Provincia de Río Negro). Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Therin, M. (1998). The movement of starch grains in sediments. In: Fullagar, R. (Ed.) *A Closer Look. Recent Australian Studies of Stone Tools*, 6, 61-72. Sydney: Archaeological Methods Series, School of Archaeology, University of Sydney.

(2006). Starch movement in sediment. In: Torrence, R., and Barton, H. (Eds.) *Ancient Starch Research*, 91-93. Walnut Grove: Left Coast Press.

Thompson, R.G. (2006). Documenting the presence of maize in Central and South America through phytolith analysis of food residues. Documenting Domestication. *New Genetic and archaeological Paradigms*, 82-95.

Toledo, V. (1992). What is ethnoecology? origins, scope and implications of a rising discipline. *Ethnoecologica*, 1, 5-21.

Toro Bardeci, O.S. (2010). *Lo que cuentan los actuales piñoneros sobre los antiguos recolectores. El uso del espacio en aleros cordilleranos del sur de Chile durante el alfarero tardío.* Tesis de grado inédita, Universidad de Chile, Chile.

Tosoratto, N., Cosa, M.T., y Delbón, N. (2016). Morfoanatomía e histoquímica de cuatro Asteraceae nativas del Bosque Chaqueño Serrano (Córdoba, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 51(4), 613-622.

Troiani, H.O., Steibel, P.E., Alfonso, G.L., Prina, A.O. (1993). Flora del Parque Nacional Lihue - Calel. Primera entrega: Catálogo de las especies. Cátedra de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.

Turner, I.I.C.G. (1979). Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 619-636.

Twiss, K. (2007). *The archaeology of food and identity.* Carbondale: Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University Carbondale.

(2012). The archaeology of food and social diversity. *Journal of archaeological research*, 20, 357-395.

Twiss, P.C. (1992). Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. En: Rapp, G., y Mullholland, S.C (Eds.) *Phytolith Systematics. Emerging Issues. Advances in Archaeological and Museum Science*, 1, 113-128. Nueva York: Plenum Press.

- Twiss, P.C., Suess, E., y Smith, R.M. (1969).** Morphological classification of Grass phytoliths. *Soil Science of America Proceedings*, 33, 109-115.
- Ugent, D., Pozorski, S., y Pozorski, T. (1986).** Archaeological manioc (Manihot) from coastal Peru. *Economic botanytylogica*, 40, 78-102.
- Urrutia, M.E., y Bogazzi, E. (1996).** Determinación taxonómica de una semilla de Cucurbitaceae procedente de la Cueva Epullán Grande (Provincia de Neuquén). *Praehistoria*, 2, 303-305.
- VanDerwarker, A.M. (2010).** Simple measures for integrating plant and animal remains. *Integrating zooarchaeology and paleoethnobotany: A consideration of issues, methods, and cases*, 65-74.
- Vargas Gariglio, J., Giovannetti, M.A., y Lynch, V. (2022).** New Evidence of Grinding Activities in Patagonian Steppe during the Late Holocene (ca. 2000 Years BP): the Laguna Azul Site (Somuncurá Plateau, Río Negro Province, Argentina). *Lithic Technology*, 48(1), 17-30.
- Vilches, C., Brand, C., Williams-Subiza, E., y Assef, Y. (2019).** Riqueza de las algas perifíticas en arroyos patagónicos. *Libro de resúmenes del IX Congreso Argentino de Limnología*, 116.
- Villagra, P.E., Cony, M.A., Mantován, N.G., Rossi, B.E., González Loyarte, M.M., Villalba, R., y Marone, L. (2004).** *Ecología y manejo de los algarrobales de la Provincia Fitogeográfica del Monte. Ecología y Manejo de Bosques Nativos de Argentina*. La Plata: Editorial Universidad Nacional de La Plata.
- Villagrán, C. (1998).** Etnobotánica indígena de los bosques de Chile: sistema de clasificación de un recurso de uso múltiple. *Revista Chilena de Historia Natural*, 71, 245-268.
- Villalba, R. (1994).** Fluctuaciones climáticas en latitudes medias de América del Sur durante los últimos 1000 años, su relación con la oscilación del Sur. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67, 453-461.
- Villalba, S. (2023).** Puesta en valor del Sitio San Javier (valle inferior del río Negro): Análisis bioarqueológico. *Libro de resúmenes del XXI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 248-249.

Villalba, S., Saghessi, D., Romano, V., y Serna, A. (2023). Análisis e integración multiproxy del sitio arqueológico San Javier (valle del río Negro, Patagonia). Libro de resúmenes de XVI Jornadas Nacionales de Antropología Biológica, 127.

Vincent, A.S. (1985). Plant foods in savanna environments: A preliminary report of tubers eaten by the Hadza of northern Tanzania. *World Archaeology*, 17(2), 131-148.

Wang, J., Liu, L., Ball, T., Yu, L., Li, Y., y Xing, F. (2016). Revealing a 5,000-y-old beer recipe in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(23), 6444-6448.

Wang, J., Liu, L., Georgescu, A., Le, V.V., Ota, M.H., Tang, S., y Vanderbilt, M. (2017). Identifying ancient beer brewing through starch analysis: A methodology. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 15, 150-160.

Wang, X., y Shang, X. (2023). The influence of heat on phytolith morphology and implications for quantifying archaeological foxtail and common millets. *Heritage Science*, 11(1), 143.

Warinner, C., Hendy, J., Speller, C., Cappellini, E., Fischer, R., Trachsel, C., Arneborg, J., Lynnerup, N., Craig, O.E., Swallow, D.M., Fotakis, A., Christensen, R.J., Olsen, J.V., Liebert, A., Montalva, N., Fiddyment, S., Charlton, S., Mackie, M., Canci, A., Bouwman, A., Rühli, F., Gilbert, M.T.P., y Collins, M.J. (2014). Direct evidence of milk consumption from ancient human dental calculus. *Scientific Reports*, 4, 7104.

Wilhelm de Mösbach, E. (1992). *Botánica indígena de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Wilkin, S., Ventresca Miller, A., Taylor, W.T.T., Miller, B.K., Hagan, R.W., Bleasdale, M., Scott, A., Gankhuyg, S., Ramsøe, A., Uliziibayar, S., Trachsel, C., Nanni, P., Grossmann, J., Orlando, L., Horton, M., Stockhammer, P.W., Myagmar, E., Boivin, N., Warinner, C., y Hendy, J. (2020). Dairy pastoralism sustained Eastern Eurasian steppe populations for 5000 years. *Nature Ecology and Evolution*, 4(3), 346-355.

WFO (2024). *World Flora Online*. <http://www.worldfloraonline.org>. Acceso: 03 Febrero 2024.

Wollstonecroft, M. (2007). *Post-harvest intensification in late Pleistocene Southwest Asia: plant food processing as a critical variable in epipalaeolithic subsistence and subsistence change*. Unpublished PhD thesis, UCL Institute of Archaeology, London

Yamanaka, R., y Akiyama, K. (1993). Cultivation and utilization of *Undaria pinnatifida* (wakame) as food. *Journal of Applied Phycology*, 5, 249-253.

Yeung, E.C.T., Stasolla, C., Sumner, M.J., y Huang, B.Q. (Eds.) (2015). *Plant microtechniques and protocols*. Switzerland: Springer International Publishing.

Zaixso, H.E., y Boraso, A. (Eds.) (2015). *La zona costera patagónica argentina*. Comodoro Rivadavia: EDUPA.

Zangrando, A.F. (2008). Historia evolutiva, tempos y subsistencia humana en la región del canal Beagle. Una aproximación zooarqueológica. *Arqueología*, 14, 317-324.

(2009). Is fishing intensification a direct route to hunter-gatherer complexity? A case study from the Beagle Channel region (Tierra del Fuego, southern South America). *World Archaeology*, 41, 589-608.

Zar, J.H. (1996). *Biostatistical analysis*. Tercera edición. New Jersey: Prentice Hall.

Zepeda Gómez, C. (2019). *Bacillariophyta: diatomeas*. Universidad Autónoma del Estado de México.

Zilio, L., Tessone, A., y Hammond, H. (2018). Stable isotope ecology and human palaeodiet in the northern coast of Santa Cruz (Argentine Patagonia). *International Journal of Osteoarchaeology*, 28(3), 305-317.

Zucol, A. (1992). Microfitolitos I: antecedentes y terminología. *Ameghiniana*, 29(4), 353-362.

(1996a). Estudios morfológicos comparativos de especies de los géneros *Stipa*, *Panicum* y *Paspalum* (Poaceae) de la Provincia de Entre Ríos. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(1996b). Microfitolitos de las Poaceae argentinas: I. Microfitolitos foliares de algunas especies del género *Stipa* (Stipeae: Arundinoideae: Poaceae), en la provincia de Entre Ríos. *Darwiniana*, 34(1-4), 29-50.

(1998). Microfitolitos de las Poaceae argentinas: II. Microfitolitos foliares de algunas especies del género *Panicum* (Paniceae: Panicoideae: Poaceae), en la provincia de Entre Ríos. *Darwiniana*, 36(1-4), 29-50.

(1999). Fitolitos de las Poaceae argentinas. IV: Asociación fitolítica de *Cortaderia selloana* (Danthonieae: Arundinoideae), de la provincia de Entre Ríos (Argentina). *Natura Neotropicalis*, 30(1-2), 25-33.

(2000). Fitolitos de Poaceae de argentinas: III. Fitolitos foliares de algunas especies del género *Paspalum* (Paniceae: Panicoideae: Poaceae), en la provincia de Entre Ríos. *Darwiniana*, 38(1-2), 11-32.

Zucol, A., y Osterrieth, M.L. (2002). Técnicas de preparación de muestras sedimentarias para la extracción de fitolitos. *Ameghiniana*, 39, 379–382.

Zucol, A., Brea, M., y Bellosi, E.S. (2010). Phytolith studies in Gran Barranca (Central Patagonia, Argentina) focused on the Middle Eocene. In: Madden, R., Carlini, A., Vucetich, G., and Kay, R. (Eds.) *The Paleontology of Gran Barranca: Evolution and Environmental Change through the Middle Cenozoic of Patagonia*, 22, 313-336. Cambridge: Cambridge University Press.

Zucol, A., Martínez, G., Martínez, G.A., y Costa Angrizani, R. (2022). Landscape and environmental conditions for the late Holocene in the eastern Pampa-Patagonia transition (Argentina): a phytolith analysis of the El Tigre archaeological site. *Vegetation History and Archaeobotany*, 31(1), 17-36.

Zuloaga, F., y Morrone, O. (1999). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. *II Monographs in Systematic Botany, Missouri Botanical Garden*. Disponible en: www.darwinion.gov.ar

Zuloaga, F., Morrone, O., y Belgrano, M.J. (Eds.). (2008). *Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*. Volúmenes 1, 2 y 3. Missouri Botanical Garden Press.

Zuloaga, F., Belgrano, M.J., y Zanotti, C.A. (2019). Actualización del Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. *Darwiniana*, 7(2), 208-278.