



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA**

**USO DE RECURSOS VEGETALES ENTRE CAZADORES-
RECOLECTORES DESDE FINES DEL PLEISTOCENO Y EL
HOLOCENO EN COMBARBALÁ: UNA APROXIMACIÓN DESDE LA
ARQUEOBOTÁNICA EN LOS SITIOS LA COIPA 1 Y LA OLLA**

Memoria para optar al grado de Arqueóloga

MACARENA BARRERA FARFÁN

**Profesora guía: Carolina Belmar
Profesor tutor: César Méndez**

Septiembre, 2021

Agradecimientos

En primer lugar agradezco al proyecto AIND-FONDECYT 1170408 y a todo su equipo, por el apoyo en la realización de esta investigación, el financiamiento, y por facilitarme los materiales de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

Agradezco enormemente a mi profesora guía Carolina Belmar, por su amable paciencia, preocupación, por sus comentarios, por la voluntad y el darse el tiempo de ayudarme durante este proceso investigativo.

A mi profesor tutor César Méndez, por entregarme su confianza en el desarrollo de esta memoria, por sus comentarios, por responder todas mis dudas y por el aprendizaje en las campañas de terreno en Combarbalá. También agradezco a Sebastián Grasset por su generosidad y disposición a ayudarme cuando comencé a elaborar el diseño de investigación.

Agradezco especialmente a mi amiga Constanza Neira por siempre estar dispuesta a ayudarme, por las correcciones a mi escrito, los consejos y las eternas conversaciones y discusiones sobre el más mínimo detalle de esta memoria. A mi amigo Sergio Parra por la confianza y el ánimo, por estar ahí para sacarme una sonrisa en momentos de estrés. A mis amigos Vicente Suárez y Matías Rain quienes me ayudaron con la flotación, por brindarme su apoyo y palabras de aliento. Agradezco también a quienes me acompañaron en las largas jornadas de análisis en el laboratorio. A las personas que conocí gracias a la arqueología y que ahora son parte de mi vida.

A mis amigas de la vida Catalina y Natalia, por siempre estar presentes y confiar en lo que estaba haciendo. A mi gata Mau por acompañarme mientras analizaba y escribía esto durante los meses de encierro.

Finalmente, agradezco a mi familia por su apoyo incondicional durante este largo proceso. A mi madre y mi padre por su cariño, comprensión y contención en los momentos difíciles, por alentarme a seguir y creer en mí. A mis sobrinos Vicente y Florencia por sacarme de la rutina día a día.

Uso de recursos vegetales entre Cazadores-Recolectores desde fines del Pleistoceno y el Holoceno en Combarbalá: Una aproximación desde la arqueobotánica en los sitios La Coipa 1 y La Olla

Macarena Barrera Farfán

Resumen

El estudio de las plantas y su relación con el ser humano nos permite entender los modos de selección, transporte y uso de estas en el pasado, tanto para los cazadores recolectores como poblaciones alfareras e históricas. A través de la identificación taxonómica de los macrorrestos vegetales recuperados en los sitios La Coipa 1 (CBL115) y La Olla (CBL118) se abordó el uso de los recursos vegetales entre los habitantes que ocuparon los reparos rocosos desde fines del Pleistoceno hasta tiempos históricos (13280-13480 cal AP a 1-280 cal AP) en Combarbalá (Provincia del Limarí, Chile). Se definieron seis componentes temporales para la secuencia ocupacional, a partir de los cuales se discuten los usos potenciales de las plantas identificadas, modalidades de ocupación a través de la estacionalidad, además de los procesos tafonómicos y de conservación del registro arqueobotánico. Los resultados sugieren el uso de distintos *taxa* para los componentes temporales, los cuales varían de acuerdo al contexto tanto ambiental como antrópico, así como también se encuentran estrechamente relacionados a la preservación propia de cada cueva. Por otra parte, la estacionalidad sugiere la tendencia de ocupación en época estival. En tanto, se apoya la idea de la continuidad del modo de vida móvil hasta el alfarero temprano, con la utilización de plantas principalmente locales, mientras que para el periodo histórico las ocupaciones estarían relacionadas a la ganadería caprina a baja escala.

Palabras clave: Arqueobotánica, Carporrestos, Cazadores-recolectores, Holoceno, Combarbalá.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	Introducción	9
II.	Objetivos	10
1.	Objetivo general.....	10
2.	Objetivos específicos	10
III.	Área de estudio: Ambiente actual y pasado	11
IV.	Antecedentes arqueológicos.....	14
1.	Norte semiárido y el área de Combarbalá	14
2.	Las plantas y su relación con los cazadores-recolectores	19
3.	Estudios arqueobotánicos y de dieta en el Norte semiárido	20
4.	Sitio La Coipa 1 (CBL115).....	22
5.	Sitio La Olla (CBL118)	23
V.	Marco Conceptual.....	27
VI.	Material y Método	30
1.	Análisis carpológico La Coipa 1 y La Olla	30
a)	Procedencia de muestras y componentes temporales.....	31
b)	Identificación taxonómica	33
c)	Procesamiento de datos	33
d)	Datos referidos al uso de flora en Chile.....	35
2.	Muestras de Control	35
VII.	Resultados	36
1.	La Coipa 1.....	36
a)	Muestras estratigráficas.....	36
b)	Rasgos.....	39
c)	Síntesis de taxa identificado en La Coipa 1.....	45
2.	La Olla.....	50
a)	Muestras estratigráficas.....	50
b)	Rasgos.....	53
c)	Síntesis de taxa identificado en La Olla.....	53
3.	Muestras de control.....	57
a)	La Coipa 1	57
b)	La Olla	58
4.	Síntesis general de resultados	61
VIII.	Discusión.....	65
1.	Procesos tafonómicos y conservación	65
2.	Usos potenciales de recursos vegetales	69

3. Estacionalidad	76
4. Manejo de recursos vegetales desde fines del Pleistoceno y el Holoceno en Combarbalá y el NSA.	77
IX. Conclusión	85
X. Bibliografía	88
XI. Anexos.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestras de análisis de suelo.....	23
Tabla 2. Listado de fechados de los sitios La Coipa 1 y La Olla.....	26
Tabla 3. Procedencia de muestras de sedimento y rasgos analizados del sitio La Coipa 1. Se detalla la descripción de la muestra, asignación a los componentes temporales y volumen por componente temporal.....	31
Tabla 4. Procedencia de muestras de sedimento y rasgos analizados del sitio La Olla. Se detalla la descripción de la muestra, asignación a los componentes temporales y volumen por componente temporal.....	32
Tabla 5. Procedencia de muestras de control de los sitios La Coipa 1 y La Olla.	35
Tabla 6. Frecuencia absoluta de carporrestos recuperados en las muestras de sedimento, harnero y columna de flotación de La Coipa 1.	38
Tabla 7. Frecuencia absoluta de <i>taxa</i> identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos al componente temporal 1, La Coipa 1.	40
Tabla 8. Frecuencia absoluta de <i>taxa</i> identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos a componente temporal 3, La Coipa 1.	42
Tabla 9. Frecuencia absoluta de <i>taxa</i> identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos al componente temporal 4, La Coipa 1.	44
Tabla 10. Frecuencia absoluta de <i>taxa</i> identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos al componente temporal 4, La Coipa 1.	45
Tabla 11. Índice de Ubicuidad (IU) y riqueza de <i>taxa</i> carbonizados y no carbonizados identificados en el sitio La Coipa 1.	46
Tabla 12. Estimación de densidad de <i>taxa</i> , riqueza, índice de diversidad de Simpson, frecuencia absoluta y <i>taxa</i> identificados en el sitio La Coipa 1 por componente temporal.	47
Tabla 13. Frecuencia absoluta de <i>taxa</i> carbonizados y no carbonizados para el componente 2 de las muestras estratigráficas de La Olla.....	51

Tabla 14. Frecuencia absoluta de <i>taxa</i> carbonizados y no carbonizados para el componente 5 de las muestras estratigráficas de La Olla.....	52
Tabla 15. Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables en los rasgos de los componentes temporales 2 y 5 de La Olla.....	53
Tabla 16. Índice de Ubicuidad (IU) y riqueza de <i>taxa</i> carbonizados y no carbonizados identificados en el sitio La Olla.	54
Tabla 17. Estimación de frecuencia absoluta, densidad de <i>taxa</i> , riqueza, índice de diversidad de Simpson y <i>taxa</i> identificados en el sitio La Olla por componente temporal.	55
Tabla 18. Frecuencia absoluta de carporrestos recuperados en las muestras de control de La Coipa 1.	58
Tabla 19. Frecuencia absoluta de carporrestos identificados y no identificados recuperados en las muestras de control de La Olla.	59
Tabla 20. Síntesis de <i>taxa</i> considerada y no considerada en el registro arqueológico de La Coipa 1.	67
Tabla 21. Síntesis de <i>taxa</i> considerada y no considerada en el registro arqueológico de La Olla.	68
Tabla 22. <i>Taxa</i> identificados en La Coipa 1 y La Olla. Se especifica estado de conservación, nombre común, tipo de vegetación, estación de fructificación, parte útil y usos potenciales.....	74
Tabla 23. Síntesis del manejo de recursos vegetales para los componentes temporales de los sitios La Coipa 1 y La Olla.	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A) y B) Entorno del sitio La Coipa 1 asociado a un ambiente mediterráneo seco con un piso de vegetación de matorral abierto esclerófilo. C) y D) Entorno del sitio La Olla asociado a un ambiente mediterráneo seco con un piso de vegetación de matorral abierto esclerófilo.	12
Figura 2. Vista general sitio La Coipa 1.....	22
Figura 3. Vista general sitio La Olla.....	24
Figura 4. Mapa del área de estudio.....	25
Figura 5. Esquema de la excavación de La Olla (A) y La Coipa 1 (B) (cortesía C. Méndez).....	30
Figura 6. Esquema de componentes temporales para los sitios La Coipa 1 y La Olla.	32
Figura 7. A) Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1. B) Frecuencia absoluta de carporrestos identificados según determinación taxonómica recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1.	36
Figura 8. Frecuencia absoluta y densidad de carporrestos recuperados en las muestras de sedimento, harnero y columna de flotación de La Coipa 1.	37

Figura 9. Frecuencia absoluta y densidad de carporrestos recuperados en los rasgos de La Coipa 1.	39
Figura 10. Carporrestos recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1.	48
Figura 11. A) Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Olla. B) Frecuencia absoluta de carporrestos identificados según determinación taxonómica recuperados en las muestras de sedimento de La Olla.	50
Figura 12. Frecuencia absoluta y densidad de carporrestos recuperados en las muestras de sedimento de la unidad K11 de La Olla.	51
Figura 13. Carporrestos recuperados en las muestras de sedimento de La Olla.	55
Figura 14. A) Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de control de La Coipa 1. B) Frecuencia relativa de determinación taxonómica de carporrestos identificados en las muestras de control de La Coipa 1.	57
Figura 15. Frecuencia absoluta de carporrestos y densidad de cc/l en las muestras de control de La Coipa 1.	57
Figura 16. A) Frecuencia absoluta de carporrestos identificados y no identificados recuperados en las muestras de control de La Olla. B) Frecuencia relativa de determinación taxonómica de carporrestos identificados en las muestras de control de La Olla.	58
Figura 17. Frecuencia absoluta de carporrestos y densidad de cc/l en las muestras de control de La Olla.	59
Figura 18. Carporrestos recuperados en las muestras de control de La Olla y La Coipa 1.	60
Figura 19. A) Frecuencia relativa (%) de restos vegetales recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1. B) Densidad (cc/l) de restos vegetales recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1.	61
Figura 20. A) N° de rasgos de fogón, N° de muestras de sedimento, densidad (cc/l) y frecuencia relativa (%) de carporrestos carbonizados recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1. B) A) N° de rasgos de fogón, N° de muestras de sedimento, densidad (cc/l) y frecuencia relativa (%) de carporrestos no carbonizados recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1.	63
Figura 21. Riqueza de <i>taxa</i> carbonizados y no carbonizados por componente temporal de los sitios La Coipa 1 y La Olla.	63
Figura 22. Índice de diversidad de Simpson de <i>taxa</i> carbonizados y no carbonizados por componente temporal de los sitios La Coipa 1 y La Olla.	64
Figura 23. A) Referencia de <i>Zostera chilensis</i> (Rodríguez y Fica, 2020). B) Carporresto de <i>Zostera</i> sp. recuperado en rasgo 12.	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Procedencia de muestras de sedimento de los sitios La Coipa 1 y La Olla.....	99
Anexo 2. Fracción pesada recuperada de las muestras de sedimento de los sitios La Coipa 1 y La Olla.....	101
Anexo 3. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1.....	102
Anexo 4. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos identificados según determinación taxonómica en las muestras de sedimento de La Coipa 1.....	102
Anexo 5. Frecuencia absoluta (N) y relativa (%) de carporrestos identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento, harnero y columna de flotación de La Coipa 1.....	103
Anexo 6. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos y densidad para cada rasgo y componente temporal del sitio La Coipa 1.....	104
Anexo 7. Riqueza de <i>taxa</i> e Índice de diversidad de Simpson por muestra del sitio La Coipa 1. UE: Unidad estratigráfica, C: Carbonizado, NC: No Carbonizado.....	105
Anexo 8. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Olla.....	106
Anexo 9. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos identificados según determinación taxonómica en las muestras de sedimento de La Olla.....	106
Anexo 10. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos identificados, no identificados y no identificables en las muestras de sedimento de La Olla.....	106
Anexo 11. Riqueza de <i>taxa</i> e Índice de diversidad de Simpson por muestra del sitio La Olla. UE: Unidad estratigráfica, C: Carbonizado, NC: No Carbonizado.....	107
Anexo 12. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de control de La Coipa 1.....	107
Anexo 13. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de control de La Olla.....	107

I. Introducción

Los estudios arqueológicos en el Norte Semiárido (NSA) desde fines del Pleistoceno hasta tiempos históricos, han dado cuenta del desarrollo de distintas trayectorias culturales para cada una de las áreas y periodos a lo largo de esta secuencia temporal. Las investigaciones se han enfocado específicamente alrededor de dos localidades, Coquimbo y Los Vilos, por lo que existe una menor frecuencia de asentamientos registrados hacia los valles interiores. Por otra parte, desde el periodo alfarero temprano (PAT), con la aparición de la cerámica hasta tiempos históricos vemos que en el NSA se observa un desarrollo heterogéneo de comunidades que siguen trayectorias históricas específicas para cada área.

Particularmente para la zona de Combarbalá continúa el modo de vida móvil hasta avanzado el siglo XI de nuestra era (Troncoso, Cantarutti y Gonzalez, 2016a). Se caracteriza por ser una zona de amplia disponibilidad de reparos rocosos, propicia para el avistamiento y el acceso a recursos de caza (Méndez, Troncoso, Jackson y Pavlovic, 2009). En tanto, posterior al 2000 cal AP, especialmente en el fondo de valle, se registran sitios a cielo abierto en abundancia, lo que es consistente con la prevalencia de prácticas hortícolas y particularmente evidente en las dispersiones superficiales de fragmentos de cerámica (Grasset, Nuevo-Delaunay, Álvarez, Maldonado y Méndez, 2021).

Por otra parte, los equipos de investigación en esta área han buscado trabajar con secuencias largas (multicomponentes) halladas en reparos rocosos, por sobre sitios a cielo abierto (monocomponentes), puesto que, para los primeros, tomando en consideración las características de tafonomía y conservación de suelos (Ladrón de Guevara, 2004; Hernández, 2004; Solar, Méndez, Jackson y López, 2010) son los que han entregado mayor resolución, por lo que las investigaciones se han enfocado en este tipo de sitios.

Se aprecia que los estudios en esta área y estos tipos de sitios se han centrado en la caracterización arqueológica desde la información que entrega la tecnología lítica y en menor medida la zooarqueología. Así, las plantas, a pesar de que constituyen uno de los recursos con más potencial de ser explotados por grupos cazadores recolectores, las investigaciones en esta zona se han enfocado en describir actividades y materialidades relacionadas con la caza, por lo que existe un vacío respecto a los estudios orientados a profundizar sobre las actividades relacionadas al uso de los recursos vegetales entre estos grupos (Belmar, 2015), dejando una visión en la que el papel de las plantas en estas sociedades se ha subestimado (Hather y Mason, 2002).

El entendimiento de los modos de vida es fundamental para conocer como los diferentes grupos de cazadores recolectores se organizaban en relación al entorno vegetal. La recolección implica una serie de conocimientos sobre las propiedades de cada planta, lo que se colecta, puesto que estas presentan partes útiles para los seres humanos que permiten el desarrollo de la vida cotidiana (Aguirre, 2012), esto va más allá del simple

consumo de alimentos, ya que dicho vínculo implica el conocimiento de técnicas de extracción y procesado, que permitieron satisfacer distintos tipos de necesidades tales como la iluminación, la calefacción, la cocción de alimentos, producción de tecnología, construcción de viviendas y de transporte (Caruso, Mansur y Piqué, 2008). Así, a través de la arqueobotánica se hace posible la identificación y el análisis de los restos vegetales recuperados en los sitios arqueológicos, además de la interpretación de dichos restos vegetales en el contexto que se encuentren, considerando su uso, intercambio, movilidad, entre otros (Rodríguez, 2008).

De este modo, comprender cuál era el uso que otorgaban los cazadores-recolectores a los recursos vegetales desde fines del Pleistoceno y durante el Holoceno, nos permitirá identificar plantas culturalmente relevantes sobre la base de sus potenciales usos, aportar información a los estudios paleoambientales de la zona y a su vez, evaluar las modalidades de ocupación del sitio, puesto que las plantas actúan como indicadores de estacionalidad (Monks, 1981). Para esto, se realizó una caracterización del registro arqueobotánico a través de los carporrestos obtenidos de dos reparos rocosos del área de Combarbalá que integran una larga secuencia ocupacional: CBL115 (La Coipa 1), el cual corresponde a una cueva que da cuenta de la presencia humana desde finales del Pleistoceno (13270-13480 cal AP) hasta tiempos históricos (1-280 cal AP) y CBL118 (La Olla), correspondiente a una cueva, la que da cuenta de ocupaciones de cazadores recolectores desde el Holoceno Temprano (10150 a 9710 cal AP) hasta el Holoceno Tardío (1830 a 1620 cal AP).

De este modo, las ocupaciones de ambos sitios se intercalan de modo tal que permiten discutir las trayectorias en los usos de los recursos vegetales de una secuencia de ocupación que abarca desde fines del Pleistoceno hasta tiempos históricos en Combarbalá.

II. Objetivos

1. Objetivo general

Caracterizar el uso de las plantas por parte de los cazadores recolectores desde fines del Pleistoceno y durante el Holoceno (13280-13480 cal AP a 1-280 cal AP) en Combarbalá.

2. Objetivos específicos

- a) Caracterizar el registro carpológico de los sitios La Coipa 1 y La Olla.
- b) Determinar estacionalidad de las ocupaciones en los sitios La Coipa 1 y La Olla a partir de los taxa vegetales identificados.
- c) Complementar entre los sitios La Coipa 1 y La Olla el uso de los recursos vegetales por parte de los habitantes de los reparos rocosos a lo largo de la secuencia Finipleistocénica y del Holoceno.

III. Área de estudio: Ambiente actual y pasado

El NSA (29° - 32° lat. Sur) corresponde a una zona de transición climática entre la aridez del desierto de Atacama y la humedad de territorios mediterráneos de Chile Central (Viet, 1993). Se pueden distinguir cuatro grandes unidades de relieve, la alta cordillera, la media montaña (entre 3000 y 1000 m), los valles transversales y la franja litoral (Paskoff, 1993). Entre los factores determinantes que caracterizan el clima del NSA se encuentra el anticiclón del Pacífico y el cinturón de vientos del oeste, los cuales provocan veranos secos e inviernos fríos (Garreaud, Vuille, Compagnucci, y Marengo, 2009); la corriente marina fría de Humboldt, que modifica la distribución longitudinal de las temperaturas, produciendo anomalías térmicas negativas; y, finalmente, la considerable orografía que incide directamente en el decrecimiento de la temperatura con la altitud (Antonioletti, 1972). Por su parte, hacia el interior del NSA el clima se caracteriza por la sequedad atmosférica, cielos despejados la mayor parte del año, amplitud térmica más marcada que en la costa, con inviernos fríos y altas temperaturas en verano. La formación vegetal es de estepa con espinos, suculentas y cactáceas, mientras que hacia el sur se infiltran representantes de flora arbustiva esclerófila (Paskoff, 1993).

Particularmente la comuna de Combarbalá se encuentra ubicada en la parte sur oriental de la Provincia del Limarí, en las coordenadas 31°11" de latitud y los 71°02" de longitud, a una altitud de 904 m.s.n.m. (Romero, 2015). Corresponde a una zona de estepa de gran sequedad atmosférica, la cual se inserta en el interfluvio de los ríos Limarí por el norte y Choapa por el sur (Romero, 2015). Forma parte de cordones transversales del sistema montañoso andino costero y corresponde a un sector de grandes cuencas de sedimentación aluvial (Börgel, 1983). El clima es mediterráneo seco con más de 6 meses de déficit hídrico, las precipitaciones varían entre 80 mm y 174 mm, por lo que las recurrentes sequías se han tornado la condición normal para el área (CONAF, 2012). Presenta una temperatura media anual de 16,8 °C (con medias de los meses más fríos y cálidos de 12,1 °C y 21,7 °C, respectivamente), y un piso de vegetación de matorral abierto esclerófilo (**Figura 1**) dominado por *Flourensia thurifera* y *Colliguaja odorifera*, que están acompañadas por arbustos de *Bridgesia incisfolia*, *Ophryosporus paradoux*, *Proustia baccharoides*, *Senna coquimbenis*, entre otros, además de cactáceas como *Cumulopunita sphaerica*, *Echinopsis* sp. y herbáceas (Luebert y Pliscoff, 2017). Cercano a los cursos de agua es posible observar *Salix humboldtiana* y *Maytenus boaria*, junto con bosques higromórficos, mientras que en las laderas cerca de las quebradas se encuentra *Acacia caven* (Luebert y Pliscoff, 2017).

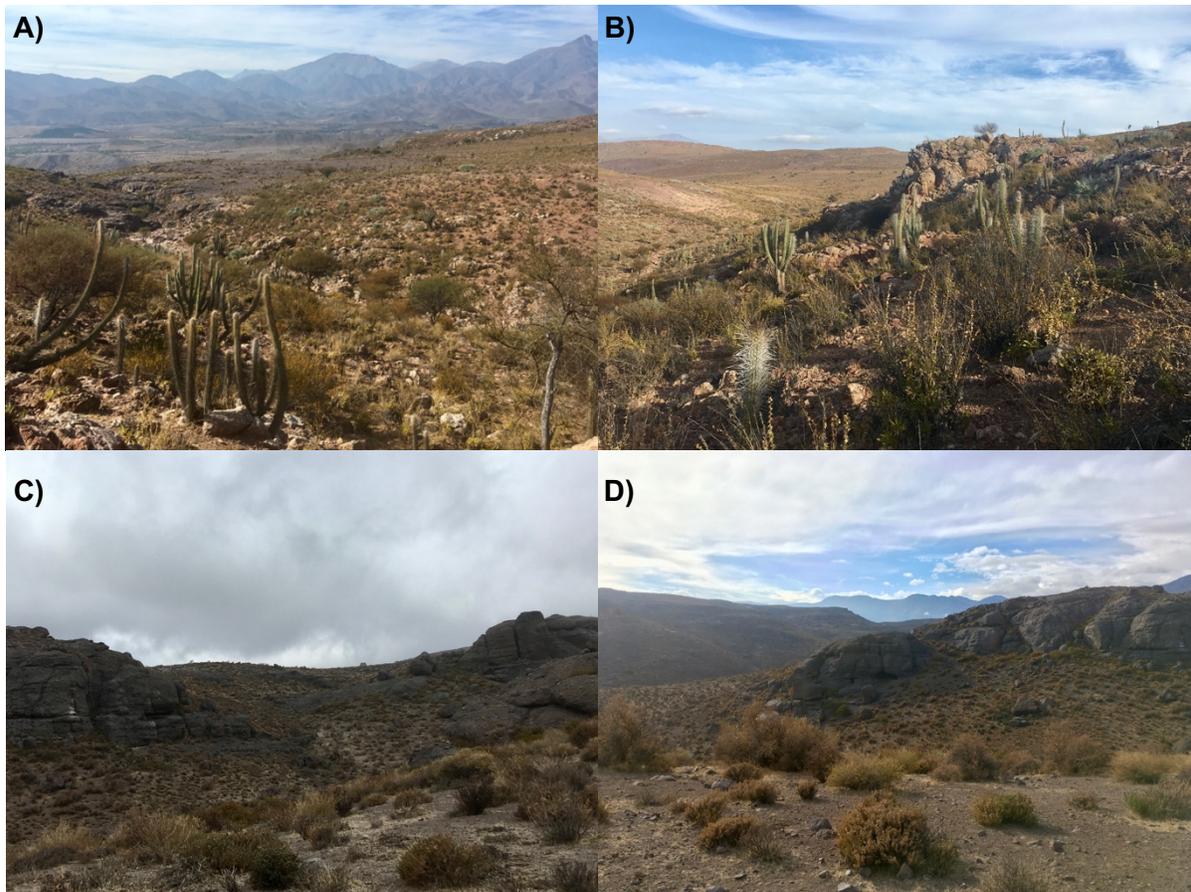


Figura 1. A) y B) Entorno del sitio La Coipa 1 asociado a un ambiente mediterráneo seco con un piso de vegetación de matorral abierto esclerófilo. C) y D) Entorno del sitio La Olla asociado a un ambiente mediterráneo seco con un piso de vegetación de matorral abierto esclerófilo.

De acuerdo con los estudios paleoambientales realizados en el área de Palo Colorado (32° S (Maldonado y Villagrán, 2006) en Los Vilos (Maldonado y Villagrán, 2002), y en la Laguna El Cepo (30 ° S) (Tiner et al., 2018) ubicada en la Cordillera de los Andes a 2900 m.s.n.m., se ha propuesto que durante la transición Pleistoceno - Holoceno dominaron condiciones más húmedas y frías que las actuales hasta 11.500 años cal AP, las cuales fueron cambiando gradualmente hacia condiciones similares a las actuales en el Holoceno temprano (Maldonado, De Porras, Zamora, Rivadeneira y Abarzúa, 2016).

A partir del 8500 cal AP, se registra la fase más árida, correspondiente al Holoceno medio (Maldonado et al., 2016), el cual se ve interrumpido por un pulso frío y de humedad alrededor de 8.200 cal AP (Maldonado et al., 2019). Durante esta fase árida prevalecieron los *taxa* no arbóreos (en su mayoría Asteraceae) en conjunto con una baja afluencia de polen y abundancia de sedimentos inorgánicos que sugieren el predominio de la vegetación abierta entre ~8700 y 7800 años cal AP, culminando en una extrema aridez caracterizada por la ausencia de polen y un alto contenido de sedimentos inorgánicos entre los 7800 y 5700 años cal AP (Maldonado y Villagrán, 2006).

Los registros de polen, diatomeas (algas unicelulares), quironómidos (insectos) y sedimentos muestran un aumento de la humedad desde el 6.000 cal AP, alcanzando un máximo de condiciones frías entre los 4600 – 3700 años cal AP indicado por bajas tasas de acumulación de partículas de polen y carbón (Maldonado et al., 2019). Entre ~3000 y 2200 años cal AP la disminución de *taxa* de bosques pantanosos y de *taxa* arbóreo en general, junto con el aumento del árbol esclerófilo *Maytenus boaria* y en la proporción relativa de Asteraceae-Liguliflorae, sugieren nuevamente un episodio de sequía menos pronunciado, luego, prevalecieron condiciones de humedad altamente variables a partir de ~2200 cal años AP las cuales se observan a través del registro de polen de los bosques pantanosos, junto con las variaciones en la proporción de *taxa* arbóreos / no arbóreos y el aumento relativo de Liliflorae (plantas de bulbos de monocotiledóneas adaptadas a regiones áridas con regímenes de precipitación variables), por lo que se propone un contexto general húmedo (Maldonado y Villagrán, 2006). Estas condiciones sugieren que la influencia del cinturón de vientos del oeste fue similar a la del presente (Maldonado y Villagrán, 2002; 2006), lo cual conllevaría a un aumento de las especies arbóreas y geófitas en el bosque pantanoso de Palo Colorado (Maldonado et al., 2016). Luego se registra una fase relativamente seca entre ~1300-700 años cal AP y una fase relativamente húmeda entre 650 – 150 años cal AP, asociadas a la Anomalía Climática Medieval y la Pequeña Edad del Hielo respectivamente (Maldonado et al., 2016).

IV. Antecedentes arqueológicos

1. Norte semiárido y el área de Combarbalá

Los estudios arqueológicos para la transición Pleistoceno-Holoceno y el Arcaico se han enfocado principalmente en la costa, específicamente alrededor de dos localidades, Coquimbo y Los Vilos, por lo que existe una menor frecuencia de asentamientos registrados hacia los valles interiores.

Desde fines del Pleistoceno los grupos de cazadores-recolectores debieron enfrentar condiciones climáticas más húmedas y frías que las actuales (Maldonado et al., 2016). En el área de Los Vilos se registraron una serie de sitios para los cuales se ha propuesto un contexto de coexistencia de seres humanos y megafauna (Méndez et al., 2020), donde solo se registró evidencia de interacción en el sitio Quebrada Santa Julia (Jackson et al., 2007). Mientras que para los otros sitios como Quereo se ha discutido la evidencia lítica y faunística del sitio desde la tafonomía (Carranza y Méndez 2020; Méndez et al., 2020), en tanto, la evidencia de megafauna en los contextos de los sitios Las Monedas y El Membrillo, puede ser explicada por agentes diferentes a los seres humanos (Méndez et al., 2020). Por otra parte, hacia el interior, el sitio Valiente, da cuenta de la presencia de fauna moderna y carbón en asociación directa con evidencia lítica que atestigua la producción en etapa temprana de herramientas bifaciales (Méndez et al., 2018). En síntesis, para este periodo la evidencia local sugiere que los cazadores-pescadores-recolectores costeros estaban hasta cierto punto familiarizados con los mamíferos terrestres extintos, pero optaron por no alimentarse de ellos (Méndez et al., 2020).

Durante el Holoceno Temprano (11600 – 8200 AP) prevalecieron las condiciones de humedad de manera similar a la actualidad (Maldonado et al., 2016) y se identificaron numerosos sitios a lo largo de la costa del semiárido, asociados al Complejo Cultural Huentelauquén caracterizado por asentamientos residenciales y logísticos recurrentes, ya sea para la recolección de recursos marinos y/o actividades de caza los cuales presentaban puntas lanceoladas pedunculadas y litos geométricos (Jackson y Méndez, 2005). Asimismo, algunos asentamientos también se extienden hacia los valles interiores, como es el caso de los sitios: Pichasquita, San Pedro Viejo de Pichasca (Escudero et al., 2017), Llanos de Punitaqui (Troncoso et al., 2016b) y La Fundición, el cual se planteó como un campamento residencial desde donde se realizaban actividades de cacería y aprovisionamiento de materias primas. En tanto, en los valles interandinos se registró el sitio La Fortuna, situado a 90 km de la costa, donde las condiciones ecológicas favorecieron el establecimiento estacional de los campamentos (Jackson et al., 2011).

Para Combarbalá, el CCH (Complejo Cultural Huentelauquén) se manifiesta localmente en la “Industria tipo Cárcamo”, caracterizada por puntas lanceoladas con aletas y grandes pedúnculos, bifaces en diversos estadios, grandes desechos de desbaste bifacial y piezas denticuladas; registradas principalmente en el sitio CBL 094-096 y la existencia de litos poligonales (Méndez y Jackson, 2008) asociados a una serie de asentamientos a cielo abierto siempre cercanos a fuentes de recursos (Méndez y Jackson, 2006). Dichos

contextos corresponden a un asentamiento habitacional transitorio (CBL 094) (Méndez y Jackson, 2008) y a una cantera-taller lítico (CBL096) asociado a la explotación de materias primas locales con predominio de categorías artefactuales asociadas a derivados de núcleo, lo que indica que la principal actividad realizada fue la obtención de lascas con el objetivo de utilizar sus filos vivos o como formas base para la confección de instrumentos, dentro de una estrategia tecnológica expeditiva (Huidobro y Michelow, 2012). Además, se ha sugerido que estos contextos se asocian posiblemente a un sistema de movilidad residencial, ya que los sitios se encuentran en áreas de disponibilidad de recursos y existen evidencias de implementos de molienda y numerosas categorías de procesamiento descartadas (Méndez y Jackson, 2008). Entre los sitios tempranos que se han registrado para esta zona se encuentra el sitio La Olla, el cual presenta al menos cuatro eventos ocupacionales fechados entre 9900 y 8300 cal AP los cuales se asocian estratigráficamente con abundantes restos de hueso de guanaco, desechos líticos, un raspador de borde empuinado, grandes bifaces y preformas y puntas de proyectil (Grasset et al., 2021).

Posteriormente durante el Holoceno Medio (8200 – 4200 AP), periodo en que se registró una fase de condiciones ambientales de aridez que afectó negativamente la disponibilidad de agua, reduciendo la cobertura vegetal y, en consecuencia, la fauna (Méndez et al., 2015). Se evidenciaron numerosas ocupaciones detectadas en la franja costera (Jackson, 2002; Méndez et al., 2016), mientras que, en la vertiente oriental, en la provincia de San Juan, Argentina (31°32'3"S), se registraron sitios que exponen una notable redundancia ocupacional durante este lapso (Gambier, 1986; Cortegoso, Durán, Castro y Winocur, 2012). Para los valles interiores, durante un largo periodo de tiempo la caracterización de esta área estuvo dada por un único contexto excavado, San Pedro Viejo de Pichasca (Ampuero y Rivera, 1971). Esta baja señal de presencia humana y/o ausencia de yacimientos arqueológicos para el sector ha sido explicada por la presunción de que el área no ofrecería recursos complementarios, ni estacionales, para afrontar la merma de recursos producto de las condiciones áridas del periodo en cuestión (Jackson, 1997a; Jackson, 1997b; Jackson, 2002; Jackson y Méndez, 2005; Méndez y Jackson, 2006). Ante esto, Jackson (2002) planteó como hipótesis un modelo de ocupación estacional donde los cazadores recolectores realizaron movimientos entre la vertiente oriental de la cordillera de los Andes y la costa para complementar recursos a lo largo del ciclo anual producto de la merma en los recursos debido a la aridez que caracterizó al Holoceno Medio. Así estos movimientos entre una y otra vertiente implicarían la utilización de sectores intermedios como los valles interandinos de la vertiente oriental y los valles intermedios de la vertiente occidental, probablemente durante las estaciones cálidas donde se facilitaban los pasos intercordilleranos (Jackson, 2002).

Sin embargo, los contextos documentados en la última década sugieren un panorama distinto, donde las ocupaciones interiores distan de representar solamente estaciones de tránsito, más bien se da cuenta de que no existe un uso del espacio interior en una acotada franja temporal, sino más bien se identifica un uso continuado a lo largo de todo el Holoceno Medio (Grasset, 2018). De esta manera, la supuesta ausencia de registros

arqueológicos representaría un posible sesgo de muestreo, puesto que la caracterización arqueológica se basaba en pocos sitios excavados, escasa cobertura de prospecciones y falta de investigaciones sistemáticas (Grasset et al., 2021). A nivel regional se observa que el registro arqueológico del interior se manifiesta de manera discontinua, en dos bloques temporales, primero entre 8270 y 7610 cal AP, y el segundo entre 6220 y 4730 cal AP (Grasset et al., 2021). Los sitios corresponden principalmente a ocupaciones en abrigos rocosos (Ampuero y Rivera, 1971; Escudero et al., 2017; Pascual et al., 2018) y en menor medida a sitios a cielo abierto (Gómez y Pacheco, 2016). Sin embargo, en el período comprendido entre 7700 y 6200 cal AP que ha sido descrito como la fase más árida dentro del Holoceno medio, análogo a la sequía milenaria (Maldonado y Villagrán 2006; Maldonado et al., 2016), ocurren las primeras ocupaciones de tres reparos rocosos de Combarbalá, Techo Negro, Los Bullines y Lucero. Estas ocupaciones se caracterizan por ser más densas que las ocupaciones posteriores de los mismos sitios, lo que sugiere que estos espacios eran idóneos y atractivos para los cazadores recolectores (Grasset et al., 2021). Las puntas de proyectil en estos sitios son de forma triangular y comparten rasgos estilísticos con los registrados en sitios del Holoceno temprano a medio en el centro-norte de Chile (Grasset et al., 2021), como San Pedro Viejo de Pichasca (Ampuero y Rivera, 1971), por lo que se consideran como una unidad tecno-tipológica llamada Tradición Interior de Puntas Triangulares (TIPT) (Méndez y Jackson, 2008).

Posteriormente, ante el advenimiento de condiciones ambientales más húmedas entre los años 4200 – 2000 cal AP (Maldonado y Villagrán, 2002) se reconoce una mayor intensidad en la ocupación regional a partir de una mayor visibilidad a nivel general de los asentamientos presentes (Méndez y Jackson, 2006; Troncoso, Moya y Basile, 2016c), lo cual estaría asociado a un aumento demográfico (Méndez y Jackson, 2006; Méndez et al., 2015; Barberena, Méndez y de Porras, 2017). Además, se ha propuesto una reorientación económica desde la utilización de recursos marinos hacia una mayor relevancia de recursos vegetales, principalmente a partir de evidencias de molienda (Schiappacasse y Niemeyer, 1964), lo que ha sido interpretado por Schiappacasse y Niemeyer (1964; 1965-1966) como un comienzo de intensificación económica del uso de recursos vegetales. De esta manera, los circuitos de movilidad se habrían reorganizado, siendo menos extensos en comparación a momentos anteriores (Méndez y Jackson, 2004; 2006). En este contexto, se plantea un sistema de territorialidad cerrada que segrega las ocupaciones costeras de las cordilleranas, tanto para el Limarí (Troncoso et al., 2016b; 2016c), como el Valle El Mauro (Villalón, 2016).

Para la cuenca del Limarí durante el Arcaico tardío, se dan un número importante de diferencias entre costa e interior en relación con el uso del espacio y formas de habitar ambos territorios, mientras que en los espacios costeros se observa una recurrencia de ocupaciones habitacionales a cielo abierto, piedras tacitas y pinturas rupestres, así como complejas adaptaciones marítimas, para los espacios interiores se reconoce un patrón de asentamiento centrado en el uso de reparos rocosos, sin piedras tacitas y con una menor densidad espacial de pinturas y una intensiva explotación de recursos animales (Schiappacasse y Niemeyer 1964, 1965-1966; Pino, Troncoso, Belmar y Pascual, 2018;

Bravo, Troncoso y Santander, 2019). A pesar de estas diferencias, el registro arqueológico también muestra la existencia de sistemas de articulación regional costa-interior a partir de la presencia de materias primas del interior en los contextos litorales, restos malacológicos en sitios como Pichasquita (Escudero et al., 2017) y San Pedro Viejo de Pichasca (Ampuero y Rivera, 1971) e instrumental óseo decorado de formas y diseños similares entre ambos espacios (Bravo et al., 2019; Troncoso et al., 2016b), lo que daría cuenta de complejas dinámicas de flujo de información (Vera, 2019).

Por su parte en Combarbalá, luego de las ocupaciones del Holoceno medio, algunos de los sitios trabajados muestran una discontinuidad en la ocupación de más de 3000 años (Grasset et al., 2021). El registro más antiguo de este periodo corresponde al sitio Lucero, el cual presenta dos eventos ocupacionales entre 2500 y 2100 cal AP., no presenta evidencia de alfarería en su depósito (aunque se observaron pocos fragmentos en la pendiente fuera del alero) (Grasset et al., 2021). Por otra parte, los sitios Flor del Valle y La Olla (1260–1710 cal AP), dan cuenta de una transición entre el tardío y el periodo Alfarero Temprano (Rivera y Cobo, 1996).

Desde el periodo Alfarero Temprano (PAT), con la aparición de la cerámica hasta tiempos históricos vemos que en el NSA se observa un desarrollo de comunidades que siguen trayectorias históricas específicas para cada área. Así, el valle de Combarbalá-Choapa se plantea una continuidad en el modo de vida móvil hasta avanzado el siglo XI de nuestra era (Troncoso et al., 2016a).

De esta manera, durante el PAT se mantuvo una fuerte orientación cazadora en las quebradas interiores del NSA (Pavlovic, 2004), varios contextos arqueológicos mantienen funciones similares al período anterior, lo cual se observa en el registro lítico a través de la representación de secciones de las secuencias de reducción y la variabilidad de herramientas, por su parte el registro zooarqueológico da cuenta de variabilidad de restos de fauna que presenta diferencias menores entre los contextos (Grasset, 2018; Méndez et al., 2016; Grasset et al., 2021). Los reparos rocosos son ocupados como campamentos logísticos en las jornadas de caza, donde el uso de escasos recipientes de alfarería de reducidos tamaños y pasta compacta con buena resistencia mecánica, habrían sido adecuados para la movilidad de estos grupos (Méndez y Jackson, 2008; Méndez et al., 2009). Aparecen también contextos con restos humanos en los sitios La Olla (1310 - 1370 cal AP) y Los Zorros (960 - 1180 cal AP) (Grasset et al., 2021, Miranda, 2006). Posterior al 2000 cal AP, se registran sitios a cielo abierto en abundancia, especialmente en el fondo del valle, lo que es consistente con la prevalencia de prácticas hortícolas y particularmente evidente en las dispersiones superficiales de fragmentos de cerámica (Grasset et al., 2021).

Los antecedentes para las ocupaciones de los periodos Intermedio Tardío y Tardío (PITT) en Combarbalá representan las fases Diaguita I, II y III, en pequeñas locaciones de actividad y cementerios (Méndez y Jackson, 2008). Donde la cerámica se encuentra asociada a instrumentos líticos como puntas de proyectil triangulares e implementos de

molienda. Las evidencias incaicas son bastante escasas (cerámica con motivos decorativos característicos). Sin embargo, esta escasez se debe a la falta de investigaciones orientadas a este tema (Méndez y Jackson, 2008).

Finalmente, desde tiempos históricos (después del 1500 cal AP), según Méndez y Jackson (2007) se continúan registrando ocupaciones bajo reparo (y a cielo abierto) las cuales se vinculan principalmente a faenas mineras y ganadería local a baja escala, actividades que se remontan desde tiempos de la conquista hasta la actualidad.

“Estos sitios presentan frecuentemente rasgos como recintos pircados y estructuras de combustión y se asocian a materiales como fragmentos de loza y vidrio de botellas, restos de combarbalita trabajada, metal, huesos de animales domésticos, cuescos de árboles frutales introducidos, cerámica e implementos de molienda (molinos y manos de moler). Otros sitios, en cambio, se han identificado sólo por la presencia de alfarería cuya factura y estilo indican momentos históricos tempranos” (Méndez y Jackson, 2007:271).

Este modo de ocupación sugiere un patrón de asentamiento similar al observado actualmente en la localidad, donde fuera del ámbito urbano de Combarbalá se desarrollan actividades de ganadería caprina y minería a pequeña escala.

En síntesis, vemos que el área de Combarbalá se caracteriza por presentar una serie de atributos que atrajeron a las poblaciones humanas a lo largo del Holoceno, tales como: la amplia disponibilidad de reparos rocosos, el acceso al suministro ocasional de agua dulce en pequeños desagües (ej. Los Bullines y Lucero) o cerca de los cursos principales (ej. Los Zorros), algunos con una notable visibilidad del paisaje (ej. Techo Negro), acceso a recursos de fauna de tamaño mediano y buena calidad de materia prima para la manufactura de herramientas líticas, a menudo dispersas en varios lugares pero también concentradas en al menos dos sitios de talleres de canteras (ej. El Espino y CBL093) (Grasset et al., 2021).

Además, los equipos de investigación en esta zona han buscado trabajar con secuencias largas (multicomponentes) por sobre sitios a cielo abierto (monocomponentes). Por este motivo la mayoría de los sitios excavados en esta área corresponden a aleros o cuevas, en contraste con los sitios registrados a cielo abierto. En relación con el uso del espacio se ha propuesto la utilización de cuevas y aleros como una lógica de ocupación altamente móvil donde los asentamientos estaban vinculados a la caza, es decir se ocupaban como campamentos logísticos (Méndez et al., 2016a).

Asimismo, debemos considerar que lo anterior guarda relación con las características de tafonomía y conservación de suelos (Ladrón de Guevara, 2004) propias de esta zona. Hernández (2004) a través del estudio de los restos óseos superficiales del valle de Pama, señala que los conjuntos arqueofaunísticos tendrían una baja incidencia en el registro arqueológico por la mala conservación que presenta la zona, debido en gran parte a los factores climáticos (amplitud térmica muy marcada y limpidez del aire), así como procesos de meteorización, por lo tanto, “es esperable que el registro arqueofaunístico y

óseo en general, presente un marcado deterioro y una baja presencia dentro de los sitios, ya que en la zona existe una baja depositación, en contraste con la alta erosión del área; lo cual sumado a la antigüedad de los materiales arqueológicos que se esperan encontrar, reduce aún más las posibilidades de conservación” (Hernández, 2004). Del mismo modo, Solar et al. (2010) señala que en el sitio a cielo abierto El Pendiente (CBL066) “las condiciones climáticas desfavorecieron la preservación del material orgánico”. En este sentido, son los sitios registrados en cuevas y aleros los que han entregado mayor resolución, por lo que las investigaciones se han centrado en este tipo de sitios.

2. Las plantas y su relación con los cazadores-recolectores

La relación entre cazadores-recolectores y recursos vegetales es compleja y variada, por lo que el entendimiento de los modos de vida es fundamental para conocer cómo los diferentes grupos se organizaban en el pasado en relación al entorno vegetacional. Una de las formas más simples y directas de esta relación es la recolección, la cual alude a la acción humana deliberada que se realiza con el fin de obtener un recurso vegetal e implica una serie de conocimientos sobre lo que se recolecta de una planta, puesto que, ya sea bajo la forma de arbustos, árboles o hierbas, las plantas presentan propiedades útiles para los seres humanos que permitieron el desarrollo de la vida cotidiana (Aguirre, 2012).

Es así como la arqueobotánica hace posible la identificación y el análisis de los restos vegetales recuperados en los sitios arqueológicos, así como también permite interpretar la presencia de las especies vegetales en dichos sitios, considerando aspectos tales como antigüedad de los restos que se investigan, uso de estos mismos, intercambios socioeconómicos a pequeñas y grandes distancias, movilidad de los grupos humanos, entre otras cosas (Rodríguez, 2008). No obstante, la relación entre cazadores-recolectores y recursos vegetales va más allá del simple consumo de alimentos, dicho vínculo implica el conocimiento de las propiedades de las distintas especies, así como también la utilización de técnicas de extracción y procesado, que permitieron satisfacer distintos tipos de necesidades tales como la iluminación, la calefacción, la cocción de alimentos, producción de tecnología, construcción de viviendas y de transporte (Caruso et al., 2008).

Los estudios arqueobotánicos relacionados a sociedades de cazadores-recolectores; tanto en la alimentación como en cualquier otra de sus aplicaciones, son todavía poco frecuentes en las investigaciones arqueológicas, se encuentran particularmente propensos a la escasez de evidencia en términos del número de elementos recuperados, por lo que cualquier inferencia que se haga de estos, debe ser construida con mucho cuidado (Hather y Mason, 2002).

De esta manera, el registro arqueobotánico es considerado como fragmentario, puesto que no es una fiel representación de los recursos vegetales que fueron usados por el ser humano en el pasado. Se considera frágil a este tipo de evidencia, debido a su carácter orgánico (excepto los silicofitolitos). Por lo tanto, el registro con el cual se trabaja se

compone de aquellas evidencias que han perdurado en el tiempo (Belmar, 2017). Uno de esos materiales corresponde a los macrorrestos, los cuales son visibles a simple vista y no requieren más que un aumento de baja potencia para su identificación (Ford, 1979). Se componen de carporrestos (frutas y semillas), carbones o material antracológico, maderas, hojas, flores, tallos y raíces.

A partir de la asignación taxonómica de los restos arqueobotánicos, la evaluación de su estado y su disposición espacial en el sitio arqueológico es posible establecer qué recursos vegetales fueron seleccionados con distintos fines de consumo o uso, lo cual implica el manejo del conocimiento de las propiedades de los vegetales, sus atributos útiles así como también el de sus formas de procesamiento y los elementos y técnicas involucrados en su preparación por parte de los grupos que los emplearon (Babot, 2009). Por lo que, el uso de esta evidencia como indicador arqueológico permite documentar, a través de la evidencia carpológica, qué *taxa* vegetales fueron utilizados, funcionalidad de sitios, así como también el conocimiento de conductas culturales asociadas al aprovisionamiento y procesamiento de los recursos vegetales y por otra parte la evaluación de modalidades de ocupación de distintos ambientes, y la determinación de estacionalidad, la cual permite evaluar los modos de ocupación del espacio (Belmar, 2015; 2017).

3. Estudios arqueobotánicos y de dieta en el Norte semiárido

Para el Holoceno en el NSA existen antecedentes arqueobotánicos y de dieta provenientes de diferentes investigaciones enfocadas principalmente en los valles de Elqui, Limarí y El Mauro, así como también en el área de Los Vilos.

En el área de Los Vilos, el sitio Santa Julia que constituye uno de los asentamientos más tempranos de la zona, fechado hacia los 13.000 años cal AP. Se tomaron muestras de sedimento para flotación del piso de ocupación más temprano del sitio y se muestrearon residuos adheridos de 20 instrumentos líticos (Planella y McRostie, 2008). Las evidencias arqueobotánicas recuperadas dieron cuenta de la presencia de macrorrestos carbonizados de Fabaceae (*Astragalus* sp.), tallos y achenios de Cyperaceae y Juncaceae, Myrtaceae, Brassicaceae Poaceae, Solanaceae, Papilionacea y no carbonizados de Brassicaceae y Asteraceae. A su vez desde los análisis de residuos adheridos se registró en una lasca un grano de almidón similar a los encontrados en los restos del tubérculo nativo *Solanum maglia*, lo cual podría dar cuenta de actividades culturales en donde la lasca u otro artefacto seguramente fue utilizado en la faena de extracción del tubérculo o manipulación para su consumo (Planella y McRostie, 2008).

Por otra parte, en los valles bajos de Elqui-Limarí un estudio de microfósiles en piedras tacita del arcaico tardío y PAT reveló la presencia de un conjunto reducido de morfotipos que comprenden: *Zea mays*, *Prosopis* sp., *Tropeolaceae* (familia del soldadillo), cf. *Phaseolus* sp., *Cucurbitaceae* y *Jubaea chilensis*, la palma chilena (Troncoso, Pino y Belmar, 2017), las cuales son de uso económico relevante, principalmente como alimento (Pardo y Pizarro, 2013; Troncoso et al., 2017). Sumado a esto, un estudio de isótopos

estables realizado en 11 sitios arqueológicos del NSA reveló que las poblaciones del arcaico tardío y el alfarero temprano del interior presentan un cierto grado de continuidad en las dietas, lo cual es indicativo de la continuidad en el modo de vida cazador-recolector en los grupos del Alfarero Temprano en relación a los del Arcaico Tardío. La introducción de plantas C4 como el maíz ocurre hacia la transición el periodo intermedio tardío, lo que corresponde a la aparición de la cultura Diaguita (Becker, Alfonso, Misarti, Troncoso y Larach, 2015).

Por su parte, las investigaciones realizadas en el sitio San Pedro Viejo de Pichasca (10890-11760 cal AP a 960-1300 cal AP) (Ampuero y Rivera, 1971), dan cuenta de la presencia semillas silvestres representadas especialmente por la carboncilla (*Cordia decandra*) y de cultígenos, tales como maíz (*Zea mays*) y una gran cantidad de porotos (*Phaseolus vulgaris*) no carbonizados en todos los estratos, sin embargo su presencia en el nivel más temprano fue descartada (Rivera, 1995) ya que dataciones realizadas a las semillas de esta especie dieron como resultado fechados de 1000-1300 cal AP y 1070-1450 cal AP. En este sentido, la presencia de estas indicaría que además de la caza, estos grupos habrían desarrollado una interacción con los recursos vegetales, lo cual se apoya además en el registro de manos de moler probablemente destinadas al procesamiento vegetal (Alé, 2014).

Por otra parte, en el Valle de Mauro (31°S) ubicado hacia el interior de la zona meridional del NSA, se encuentran los sitios MAU033 y MAU085, representantes del periodo arcaico medio y tardío, los cuales revelaron a través de la evidencia carpológica y microfósil un conjunto acotado de *taxa* en su mayoría silvestres, tales como: *Amaranthus* sp. (amaranto), Anacardiaceae (familia del litre, molle), *Echinopsis* sp. (quisco), *Copiapoa* sp. (cactus), semillas de la familia Chenopodiaceae (familia de la quinguilla), Fabaceae (leguminosas), *Galium* sp. (relbún), *Lithrea caustica* (litre) *Muehlenbeckia hastulata* (quilo), Poaceae (gramíneas) y Solanaceae (familia de la papa, tabaco). En cuanto a especies domesticadas se encontró *Chenopodium quinoa* (quínoa), presente en MAU033 en una muestra fechada en 2450 años cal AP y en MAU085 datado en 2450 años cal AP (Belmar, Quiroz, y Riquelme, 2012). Mientras que las investigaciones de isotopos estables señalan el consumo de recursos terrestres y locales, preferentemente de plantas C3 desde el arcaico medio y con incorporación de C4 recién durante el alfarero temprano (Gómez y Pacheco, 2016).

Particularmente en el área de Combarbalá sólo existe como antecedente la presencia de restos vegetales en el sitio Los Zorros (CBL054) un alero rocoso ubicado en el área de Pama, concordante con un asentamiento humano del alfarero temprano, en donde se registró una espátula de calabaza (*Lagenaria* sp.) y una cantidad reducida de restos vegetales representada por pequeñas semillas, en su mayoría carbonizadas (Miranda, 2006).

4. Sitio La Coipa 1 (CBL115)

Corresponde a una cueva, ubicada en la ladera de un cerro, en el sector de la Coipa (**Figura 2**) cercana a Cogotí 18. Se emplaza a una altura de 983 msnm, el reparo presenta 12,5 m de ancho de boca, una profundidad máxima de 6 m y una altura máxima de 3 m, en un área de ~75 m². Contiguo a la formación rocosa, se identificó una estructura de corral en el sector este del yacimiento. Además, se localizaron los restos de dos individuos humanos en el talud del sitio, ambos atribuibles al periodo alfarero temprano (PAT) (Grasset, 2018).

Se realizaron 6 unidades de 1 m², en las cuales se han registrado al menos 4 unidades estratigráficas y 27 rasgos. Se han obtenido 26 fechados radiocarbónicos, que dan cuenta de presencia humana desde finales del Pleistoceno (13280-13480 cal AP) hasta tiempos históricos (1-280 cal AP) (**Tabla 2**).



Figura 2. Vista general sitio La Coipa 1.

La unidad estratigráfica 1 (UE1) corresponde a una matriz orgánica de guano caprino, que se encuentra suelta en superficie y compacta hacia la base, casi no presenta material cultural. Por su parte, la unidad estratigráfica 2 (UE2), corresponde a una matriz compacta, sin presencia de clastos, de textura limo arcillosa muy fina. Posee abundante carbón y se extiende heterogéneamente a lo largo de las unidades excavadas. Presenta alta densidad de material arqueológico lítico y óseo. La unidad estratigráfica 3 (UE3) presenta una matriz limo arcillosa muy fina, friable, y de coloración gris. Posee alta densidad de material arqueológico al igual que UE2. Finalmente, la unidad estratigráfica 4 (UE4) presenta una matriz arcillosa de coloración café rojiza. Apoya sobre la roca madre y corresponde al horizonte C, sin material arqueológico.

Con el fin de conocer las características del suelo del reparo rocoso La Coipa 1 se realizó un análisis de pH. Para esto se tomaron 6 muestras de sedimento en el perfil este de la unidad G1 y 1 muestra en el perfil este de la unidad F1 (**Tabla 1**). El pH mide el grado de acidez de un suelo, en una escala donde 14 es el valor máximo, el valor de un suelo neutro es 7, siendo ácidos todos aquellos que tengan valores inferiores a 7, y básicos todos aquellos que tienen valores superiores a éste (Garrido, 1994). Buxó (1997) señala que los suelos con mayor índice de alcalinidad son los que procuran una mejor conservación de los restos vegetales en estado de carbonización. En cambio, los suelos caracterizados por su acidez suelen erosionar más rápidamente los restos hasta llegar a causar su desaparición. Sin embargo, para el caso de los no carbonizados, factores ambientales como el frío, la acidez y la aridez favorecen la preservación de este material (Llano, 2008).

Tabla 1. Muestras de análisis de suelo.

Identificación	Unidad	UE	Perfil	Profundidad	pH
Muestra 1	G1	1-3	Perfil este	104-109	7.6
Muestra 2	G1	3	Perfil este	114-119	8.2
Muestra 3	G1	3	Perfil este	124-129	8.3
Muestra 4	G1	3	Perfil este	134-139	8.3
Muestra 5	G1	3	Perfil este	144-149	8.3
Muestra 6	G1	3-4	Perfil este	154-159	8.2
Muestra 7	F1	3	Perfil este	118-128	8.2

5. Sitio La Olla (CBL118)

El sitio La Olla (**Figura 3**) corresponde a una cueva producto de la erosión del conglomerado, se ubica en el sector de Valle Hermoso, y se encuentra a 26 metros sobre el lecho de la quebrada La Olla (Rivera y Cobo, 1996). Se emplaza a una altura de 1659 msnm, tiene una apertura aproximada de 10,6 m de ancho y 1.7 m de alto, 13 m de profundidad; lo que cubre una superficie total aproximada de 202 m², (Grasset et al., 2021). La sedimentación del sitio se compone principalmente de la meteorización in situ de la roca de caja y en menor medida material eólico exógeno (Grasset et al., 2021).

En primera instancia, esta cueva fue excavada por Rivera y Cobo entre los años 1977 y 1980 donde realizaron una trinchera de 4,5 m². Estas excavaciones dieron cuenta de dos niveles ocupacionales, en el nivel más antiguo se encontró abundante material arqueológico, fogones. Mientras que en el nivel más reciente se obtuvo una muestra de carbón de la base de un fogón fechado en 1730 – 1270 cal AP. Se hallaron restos de cerámica, manos de moler, un lito poliédrico con restos de pintura roja, puntas de proyectil pedunculadas con aletas, similares a las encontradas en el nivel inferior las cuales se interpretaron como una continuidad del Complejo Cultural Huentelauquén desde el Holoceno temprano hasta tiempos Molle (Rivera y Cobo, 1996). Lo anterior, fue cuestionado por Jackson (1997), quién criticó aspectos de la interpretación de las piezas, la presencia de evidencias cerámicas, los contextos y los procesos de formación.



Figura 3. Vista general sitio La Olla.

Con el fin de resolver el problema contextual del sitio se llevó a cabo la excavación de dos unidades de 1m², una en la entrada de la cueva (C4) y otra en la parte más profunda de la cueva (K11). Se realizaron un total de 12 fechados radiocarbónicos (**Tabla 2**), que sugieren la presencia humana principalmente durante el Holoceno Tardío y Temprano. En la unidad C4 se detectó una inversión estratigráfica, ya que por debajo de los depósitos del Holoceno temprano se recuperaron edades de 300-150 cal AP; lo que indica que hacia la entrada de la cueva los sedimentos podrían estar redepositados. De esta manera, se apoyaría la idea de que algunas de las asociaciones de las excavaciones realizadas por Rivera y Cobo (1996) podrían alternativamente explicarse por procesos de formación de sitio (Jackson 1997a; Grasset et al., 2021).

La excavación de la cuadrícula K11 en la parte más profunda de la cueva reveló una sucesión de 4 unidades estratigráficas que permitieron discriminar dos niveles ocupacionales segregados. El nivel ocupacional superior incluye escasos fragmentos de cerámica y material lítico, asociados a un rasgo antropogénico excavado y rellenado (con edades entre 1810 – 1630 cal AP y 1590 – 1450 cal AP) y material bioantropológico disperso (1370 – 1310 cal AP). (Grasset et al., 2021). Por su parte, el nivel ocupacional inferior (bajo 25 cm de profundidad) muestra una serie de eventos cronológicos donde el más reciente data entre los 8380 – 8200 cal AP; un evento intermedio hacia 9130 – 9000 cal AP, asociado a abundantes huesos de guanaco (*Lama guanicoe*), una punta de proyectil con aletas registrada en asociación a un bifaz, las cuales se asociaron directamente a muestras de carbón que produjeron edades estadísticamente

indiferenciables y que marcan un tercer evento cronológico hacia 9310 – 9030 cal AP (Grasset et al., 2021).

En cuanto a la estratigrafía del sitio, específicamente para la unidad K11, la unidad estratigráfica 1 (UE1) corresponde a guano de caprino sin mayor contenido de clastos. La unidad estratigráfica 2 (UE2) por su parte, corresponde a un depósito de textura arenosa con bajo contenido de limo, de coloración gris oscuro, con baja presencia de gravilla y abundantes clastos pequeños. La unidad estratigráfica 3 (UE3), presenta una matriz arcillosa húmeda, con abundantes espículas de carbón dispersas, baja densidad de clastos, de coloración gris y café claro.

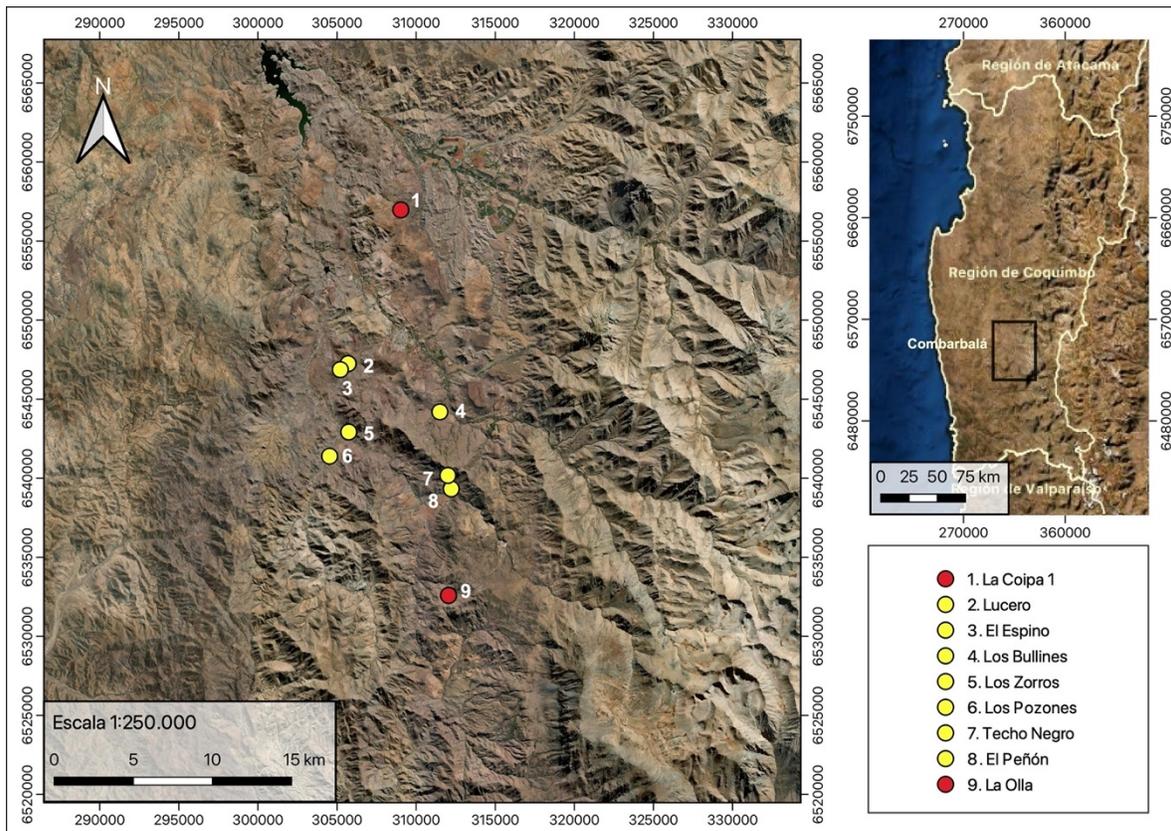


Figura 4. Mapa del área de estudio.

Tabla 2. Listado de fechados de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

Sitio	Código	Material	Fechados AP	Cal AP 2 σ
La Coipa 1	DAMS 025376	Material carbonizado	180 \pm 20	1-280
	UGAMS 21710	Óseo humano	1490 \pm 20	1300-1370
	UGAMS 32402	Óseo humano	2120 \pm 25	2000-2150
	UGAMS 42608	Óseo humano	2620 \pm 20	2540-2760
	DAMS 031527	Material carbonizado	3508 \pm 32	3640-3840
	PSUAMS 6271	Material carbonizado	3805 \pm 20	4000-4240
	DAMS 025370	Material carbonizado	4079 \pm 24	4420-4580
	DAMS 034182	Material carbonizado	4093 \pm 32	4420-4800
	DAMS 025372	Material carbonizado	4140 \pm 23	4520-4810
	DAMS 025373	Material carbonizado	4191 \pm 23	4570-4830
	DAMS 025371	Material carbonizado	4194 \pm 22	4580-4830
	DAMS 025375	Material carbonizado	4520 \pm 25	4980-5290
	DAMS 031528	Material carbonizado	4860 \pm 35	5470-5620
	DAMS 034184	Material carbonizado	4914 \pm 33	5480-5710
	DAMS 034183	Material carbonizado	5248 \pm 39	5900-6120
	DAMS 031530	Material carbonizado	5442 \pm 36	6020-6290
	DAMS 025374	Material carbonizado	5680 \pm 23	6320-6490
	DAMS 031531	Material carbonizado	10183 \pm 46	11490-12010
	PSUAMS 6274	Material carbonizado	10220 \pm 35	11710-12020
	PSUAMS 6272	Material carbonizado	10285 \pm 40	11770-12070
	PSUAMS 6275	Material carbonizado	10300 \pm 35	11800-12080
	PSUAMS 6273	Material carbonizado	10580 \pm 40	12420-12640
	DAMS 031529	Material carbonizado	11431 \pm 50	13100-13340
	UGAMS 32409	Material carbonizado	11450 \pm 40	13130-13350
	DAMS 036129	Material carbonizado	11572 \pm 51	13270-13470
	DAMS 025369	Material carbonizado	11596 \pm 51	13280-13480
La Olla	DAMS 23174	Material carbonizado	129 \pm 25	3 - 250
	DAMS 025378	Material carbonizado	256 \pm 20	300-150
	RL1477	Material carbonizado	1590 \pm 120	1730-1190*
	DAMS 025382	Material carbonizado	1682 \pm 20	1590-1480
	DAMS 025381	Material carbonizado	1837 \pm 19	1810-1620
	DAMS 025380	Material carbonizado	1853 \pm 32	1830-1620
	DAMS 025387	Material carbonizado	7525 \pm 29	8380-8200
	DAMS 025383	Material carbonizado	8142 \pm 31	9230-8800
	DAMS 025384	Material carbonizado	8180 \pm 31	9250-9000
	DAMS 025385	Material carbonizado	8258 \pm 29	9290-9030
	DAMS 025386	Material carbonizado	8297 \pm 32	9400-9090
	DAMS 025377	Material carbonizado	8877 \pm 32	10150-9710

*Rivera y Cobo (1996)

V. Marco Conceptual

Los cazadores-recolectores han sido definidos principalmente por su economía. La subsistencia forrajera se deriva de recursos no domesticados, especies no manejadas por ellos mismos, es decir, ganan su sustento a partir de una combinación de recolección, caza, pesca, trampero y/o carroñeo de recursos disponibles en las comunidades animales y vegetales que habitan a su alrededor. De esta manera las propiedades clave de esta forma de economía son de naturaleza ecológica (Winterhalder, 2001).

En este sentido, entre las diversas subdisciplinas de la arqueología que abordan temas relativos a cazadores-recolectores y su entorno ecológico, existen dos denominaciones principales para referirse al análisis de los restos vegetales que se han preservado en el registro arqueológico: arqueobotánica y paleoetnobotánica (Bonomo, Skarbutun y Bastoure, 2019). El término arqueobotánica ha sido propuesto para las investigaciones que responden a problemas puramente arqueológicos (Miksicek, 1987), mientras que paleoetnobotánica se refiere a una etnobotánica del pasado (Pearsall, 1989). Algunos autores prefieren usar uno u otro término, especialmente Ford (1979) utiliza “paleoetnobotánica”, mientras que otros, como Miksicek (1987) y Rodríguez (2008) consideran que ambos conceptos pueden ser utilizados como sinónimos.

La relación entre seres humanos y plantas puede abarcar muchas dimensiones o esferas sociales, y tiene que ver con cómo se usan las plantas, es decir, como combustibles, alimentos, medicinas o en el ritual (Pearsall, 1989). De esta manera,

“La información obtenida mediante los estudios paleoetnobotánicos permite reconocer continuidad y cambio en el uso y consumo de plantas en el pasado. Por consiguiente, a través de la paleoetnobotánica es posible abordar diversos problemas y preguntas que traspasan la mera identificación taxonómica de las evidencias botánicas recuperadas de los registros arqueológicos” (Belmar, 2015:44).

Por lo tanto, cuando nos referimos al “uso de recursos vegetales”, esto implica el manejo del conocimiento de las propiedades de los vegetales, sus atributos útiles, así como también el de sus formas de procesamiento y los elementos y técnicas involucrados en su preparación por parte de los grupos que los emplearon (Babot, 2009). Así, a través de la identificación de macrorrestos vegetales es posible definir, qué *taxa* vegetales se encuentran presentes en el contexto arqueológico de estudio.

Otro aspecto por considerar es el contexto de depósito de los restos arqueobotánicos, el cual nos indica las circunstancias del destino final de los recursos vegetales, aunque no necesariamente reflejan toda su historia de vida, ni indican todos los lugares posibles de procesamiento que pudieron estar involucrados en las diferentes etapas de preparación relacionadas aún con el último uso (Babot, 2009).

En el caso de las cuevas y aleros, se debe tener en consideración que a pesar de que la preservación que naturalmente proporciona un ambiente de cueva a los materiales

orgánicos es una ventaja para la recuperación de evidencias, podría constituir también una desventaja, ya que la distinción entre restos culturales y semillas que podrían haber entrado en la cueva por simple gravedad, acción eólica, a causa de animales o por los propios humanos de manera no intencional, resulta difícil de distinguir (Arreguez et al., 2015; Badal, Carrión, Rivera y Uzquiano, 2003).

En este sentido, la problemática de la conservación es todavía mayor, ya que las posibilidades de incorporación de los restos vegetales al registro arqueológico son más bajas que las de otros materiales (Berihuete, 2009). Para esto, Berihuete (2009) propone que debemos tratar de identificar el aporte de los restos vegetales identificando a qué *taxa* pertenece cada resto vegetal y elaborando una explicación sobre las causas de su incorporación al conjunto carpológico. Entre estas causas se encuentran: antrópico intencional, es decir, que la semilla o fruto (u otra parte de la planta) es traída al sitio de manera consciente debido a su valor económico y/o social; antrópico no intencional, referido a las semillas que son traídas al sitio de manera accidental por el propio modo de dispersión de la especie o son recolectadas accidentalmente junto a otras plantas; natural, es decir, que se relaciona con la propia biología de una especie y su modo de dispersión (Berihuete, 2009).

Sobre los modos de conservación de los restos vegetales, la carbonización es la vía de preservación más habitual, lo cual ha conducido a que en los estudios arqueobotánicos no se consideren los restos no carbonizados en el análisis, ante esto, Berihuete (2009) señala que, para tratar de determinar si los restos no carbonizados pertenecen al registro arqueológico o no, se deben considerar una serie de variables como: fecha del yacimiento que se estudia, ya que cuanto más reciente es la fecha de formación de un sitio, más posibilidades hay de que se hayan conservado restos orgánicos; el clima del lugar, pues factores ambientales como el frío, la acidez y la aridez favorecen la preservación de material no carbonizado (Llano, 2008); estado de conservación, referida a la apariencia de la superficie, fragmentación, etc.; presencia de *taxa* alóctonos que han debido ser importados (Berihuete, 2009).

Por otra parte, para comprender los modos de ocupación de los sitios, debemos tener en cuenta que los cazadores-recolectores son grupos móviles, entendiendo la movilidad cómo un fenómeno multidimensional y variable que posee diferentes formas y niveles (Kelly, 1992). Binford (1980) diferenció la movilidad en dos estrategias: residencial y logística, a partir de las cuales se generaban distintos tipos de estrategias que estarían asociadas a una manera particular de explotar el medio, la primera se vincula a los *foragers*, y consiste en el movimiento del campamento hacia los recursos disponibles en el ambiente, con una baja especialización en la obtención de los mismos, una característica distintiva de esta estrategia es que “los forrajeros típicamente no almacenan comida, sino que la recolectan diariamente. Ellos consideran el recolectar comida en una base de “encuentros” y regresan a sus bases residenciales cada tarde o noche” (Binford, 1980). Por otra parte, los *collector*, se caracterizan por la asociación a distintos tipos de sitios, con distintos niveles de permanencia en cada uno de ellos, puesto que al ser

logísticamente organizados se suministran de recursos específicos a través de grupos de trabajo especialmente organizados, es decir, se dividen las tareas dentro del grupo y además frecuentemente buscan bienes en cantidades muy extensas para que sirvan de reserva para el consumo durante considerables períodos de tiempo, por lo que los campamentos base suelen ser grandes y altamente visibles (Binford, 1980).

Por lo tanto, si las estrategias de movilidad de los cazadores-recolectores se consideran un medio para obtener alimentos, dichas estrategias deberían estar estrechamente vinculadas a la disponibilidad de recursos tanto en el tiempo como en el espacio (Bonzani, 1997). De esta manera, se establecerían campamentos residenciales y sitios de extracción de recursos específicos (Belmar, 2019). Para el caso de los primeros se esperaría la convergencia de diversas actividades, que estaría reflejado en la variabilidad de herramientas, mayor diversidad de especies de fauna y flora lo que afectaría directamente la riqueza del conjunto, puesto que esta varía con la duración de la ocupación, ya que se utilizará una mayor variedad de plantas durante las ocupaciones más largas (Lepofsky y Lyons, 2003). Por otra parte, según señala Belmar (2017; 2019), en los sitios de extracción, en los cuales las actividades de adquisición y procesamiento de los recursos son más reducidas y específicas, se caracterizan por tener una baja diversidad de herramientas especializadas y de rasgos, además, se esperaría encontrar restos descartados, como reflejo de un trabajo más especializado, tanto en la extracción de los recursos como el mantenimiento de los implementos especializados para estas tareas. Ante esto, se sugiere que el registro arqueobotánico responde al tipo de ocupación, siendo la presencia de variados *taxa* y de sus diversos orígenes los indicadores de movimiento de grupos a otras zonas y la convergencia de recursos de otras áreas en un sitio, o bien la explotación más local de plantas disponibles en el entorno inmediato al mismo (Belmar, 2017; 2019).

Además, dado que el registro arqueobotánico funciona como un indicador de las ocupaciones en los sitios, es posible determinar estacionalidad de éstas, es decir, determinar en qué épocas se habitaron y accedieron a ciertas zonas y no otras (Monks, 1981; Belmar, 2015). Tanto grupos productores de alimentos como cazadores-recolectores están sujetos a la influencia de las estaciones, puesto que la presencia de flores y/o frutos se encuentran presentes en las plantas sólo en determinadas épocas del año en que ocurre la floración y fructificación, respectivamente (Belmar, 2017). Sin embargo, esta información debe ser complementada por otros indicadores, como fauna, material malacológico, entre otros. Puesto que la presencia o ausencia de un fruto o flor no necesariamente indica la estación de ocupación de un sitio, así como la ausencia de estos indicadores no significa la no ocupación de un sitio en determinada estación (Monks, 1981; Belmar, 2017).

VI. Material y Método

La propuesta metodológica de esta investigación contempla: 1) el análisis de carporrestos de los sitios arqueológicos La Coipa 1 y La Olla, y 2) la extracción de muestras ubicadas fuera de los sitios arqueológicos (muestras de control) y su respectivo análisis carpológico.

1. Análisis carpológico La Coipa 1 y La Olla

El material de estudio corresponde a las muestras de sedimento (**Anexo 1**) obtenidas en las excavaciones de los sitios La Olla y La Coipa 1.

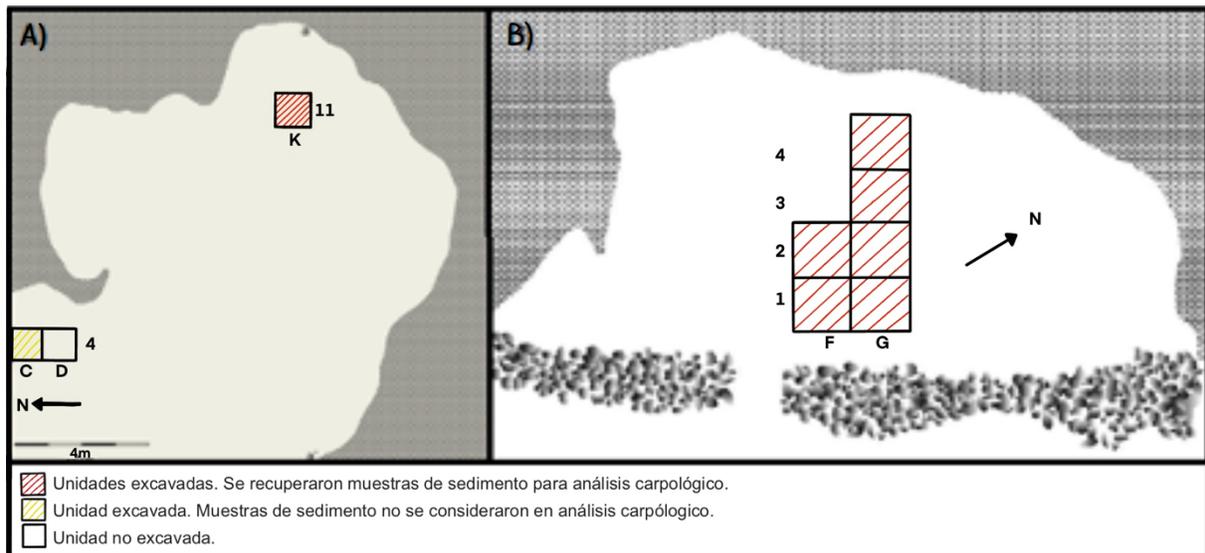


Figura 5. Esquema de la excavación de La Olla (A) y La Coipa 1 (B) (cortesía C. Méndez).

Para el sitio La Olla se recuperó un total de 18 muestras de sedimento (25,98 litros) provenientes de la unidad de excavación K11 (**Figura 5-A**) de las cuales 3 corresponden a rasgos y 15 a muestras de sedimento extraídas desde el centro de la unidad por nivel y unidad estratigráfica. Las muestras se recuperaron desde la UE2 (nivel 0-5 cm), ya que la UE1 correspondía a guano, hasta la UE4 (nivel 65-70 cm). Mientras que de la unidad C4 sólo se recuperaron muestras de sedimento de los niveles 0-5 cm y 5-10 cm de profundidad, sin embargo, esta unidad no fue considerada en el análisis puesto que posterior a el muestreo se detectó una potencial inversión estratigráfica, es decir, los sedimentos podrían estar redepositados, pudiendo su integridad estar comprometida.

Por otra parte, para el sitio La Coipa 1 se recuperó un total de 33 muestras de sedimento (61,3 litros) provenientes de 6 unidades de excavación (**Figura 5-B**) de las cuales 22 corresponden a rasgos, de los cuales se extrajo la totalidad del sedimento en su interior; y 11 a muestras de flotación extraídas desde la esquina sureste de la unidad F2. Se tomaron muestras desde la UE2, en el nivel 25-30 cm hasta los 70-75cm de profundidad, ya que la UE1 correspondía a guano.

a) *Procedencia de muestras y componentes temporales*

Con las muestras y fechados radiocarbónicos obtenidos en ambos sitios se construyó una secuencia cronológica (**Figura 6**) que data de fines del Pleistoceno (13280-13480 cal AP) hasta tiempos históricos recientes (1-280 cal AP). Donde el sitio La Coipa 1 abarca los componentes 1, 3, 4 y 6, y el sitio La Olla los componentes 2 y 5 (**Tabla 3** y **Tabla 4**).

Tabla 3. Procedencia de muestras de sedimento y rasgos analizados del sitio La Coipa 1. Se detalla la descripción de la muestra, asignación a los componentes temporales y volumen por componente temporal.

Componente temporal	Rango temporal Fechas calibradas	Rasgo	Unidad	Unidad estratigráfica	Nivel (cm)	Volumen	Descripción
Componente 1	13270-13470 cal AP al 11490-12010 cal AP	24	F1	3	55 - 60	0,3	Fogón en cubeta
		20	G2	Apoya UE 4	40 - 45	0,6	Rasgo de quema
		21	F1	3	40 - 45	1,6	Rubefacto
		27	F1	3	45 - 50	1,4	Rubefacto
		23	G1	3	55 - 60	1,1	Fogón cubeta
Componente 3	6320-6380 cal AP al 4420-4580 cal AP	5	F1	3	35 - 40	13,8	Fogón
		5	F2	3	40 - 45	1,1	Fogón
		22	F1	3	45 - 50	0,1	Fogón
		14	G2	3	20 - 25	2	Concentración carbonosa
		18	G4	3	35 - 40	0,2	Cenicero compacto
		15	G4	3	30 - 35/ 35 - 40	0,7	Fogón/Cenicero compacto
		15	G3 - G4	2	30 - 35	1,6	Fogón
		1	F2	2	25 - 30	1,4	Fogón
		7	F2	3 - 4	55 - 60	2	Fogón
		3	F2	2	35 - 40	2,2	Fogón no delimitado
		13	G4	3	25 - 30	1,6	Fogón circular
		8	F1	3	30 - 35	2,4	Fogón
		17	G4	3	30 - 35	0,1	Cenicero compacto
		-	F1	3	25 - 30	0,9	Muestra sedimento
		-	F2	2	25 - 30	2,2	Columna flotación
		-	F2	2	30 - 35	2,5	Columna flotación
		-	F2	3	35 - 40	2	Columna flotación
		-	F2	3	40 - 45	2,3	Columna flotación
		-	F2	4	45 - 50	2,3	Columna flotación
		-	F2	3 - 4	50 - 55	2,4	Columna flotación
-	F2	3 - 4	55 - 60	1,3	Columna flotación		
-	F2	3	60 - 65	1,8	Columna flotación		
-	F2	3	65 - 70	2,1	Columna flotación		
-	F2	3	70 - 75	2,2	Columna flotación		
Componente 4	3400-4240 cal AP al 3640-3840 cal AP	19	F1	3	35 - 40	1,3	Fogón cubeta
		12	G3-G4	3	15 - 20	1,1	Fogón cubeta
Componente 6	1-280 cal AP	2	F2	2	30 - 35	0,1	Fogón
		4	F2	3	35 - 40	2,6	Concentración fibra intrusiva
		-	F1	1	20 - 25	50*	Hallazgo harnero
Total volumen						61,3	

*No se considera en el volumen de la muestra en el total del componente, ya que proviene de harnero.

Tabla 4. Procedencia de muestras de sedimento y rasgos analizados del sitio La Olla. Se detalla la descripción de la muestra, asignación a los componentes temporales y volumen por componente temporal.

Componente temporal	Rango temporal Fechas calibradas	Rasgo	Unidad	Unidad estratigráfica	Nivel (cm)	Volumen	Descripción
Componente 2	10150-9710 cal AP al 8380-8200 cal AP	2	K11	2	35 - 40	0,35	Posible fogón
		-	K11	2	25 - 30	1,4	Muestra sedimento
		-	K11	2	30 - 35	2,5	Muestra sedimento
		-	K11	2	35 - 40	0,9	Muestra sedimento
		-	K11	2	40 - 45	1,3	Muestra sedimento
		-	K11	2	45 - 50	1,35	Muestra sedimento
		-	K11	3	50 - 55	1,5	Muestra sedimento
		-	K11	3	55 - 60	1,8	Muestra sedimento
		-	K11	3	60 - 65	1,8	Muestra sedimento
Componente 5	1830-1620 cal AP al 1590-1480 cal AP	-	K11	4	65 - 70	2,1	Muestra sedimento
		1	K11	2	5 - 10	0,3	Concentración cenizas
		1	K11	2	25 - 30	0,35	Concentración cenizas
		-	K11	2	0 - 5	1,5	Muestra sedimento
		-	K11	2	5 - 10	1,5	Muestra sedimento
		-	K11	3	10 - 15	1,5	Muestra sedimento
		-	K11	2	10 - 15	2,4	Muestra sedimento
		-	K11	2	15 - 20	2	Muestra sedimento
-	K11	2	20 - 25	2,4	Muestra sedimento		
Total volumen						26,95	

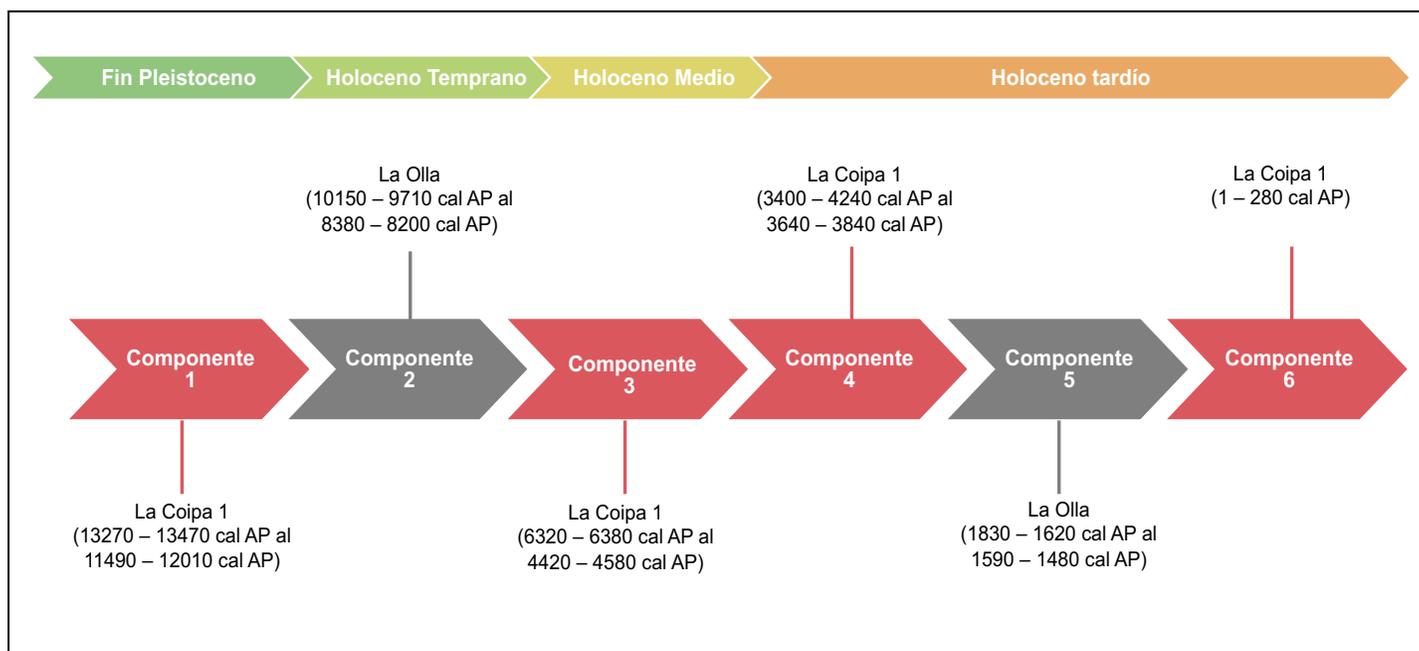


Figura 6. Esquema de componentes temporales para los sitios La Coipa 1 y La Olla.

b) *Identificación taxonómica*

La recuperación de los carporrestos se realizó mediante la técnica de flotación, la cual se basa en el principio en que las fracciones del sedimento pueden ser separadas mediante un medio acuoso que posea una densidad intermedia entre las mismas, lo que permite segregar los elementos presentes en el sedimento por diferencias de peso, densidad y porosidad del material, es la más recomendada en el caso de los restos vegetales, puesto que se recuperan todos los tamaños de macrorrestos (Pochettino y Capparelli, 2006-2009; Arnanz, 1993). A partir de esto se obtiene una fracción pesada (**Anexo 2**) que queda depositada en la malla interior del recipiente, la cual se compone del material que decanta como: cerámica, líticos, restos óseos, malacológicos, etc. Por su parte, la fracción liviana, compuesta del material que flota (como el material orgánico), son arrastrados por el agua y vertidos hacia el exterior del recipiente cayendo sobre un cedazo o tela. Se deja secar lentamente para luego almacenarlo en un recipiente, el cual debe indicar los datos de procedencia (Arnanz, 1993).

Posteriormente, en laboratorio se revisó la fracción pesada para separar el material cultural y revisar la presencia o ausencia de carporrestos en ésta. La separación del material carpológico proveniente de la fracción liviana se realizó utilizando lupa binocular, empleando una pinza metálica y un pincel fino N°0, los restos carpológicos fueron depositados en tubos eppendorf para su identificación. La caracterización de los restos carpológicos se realizó por medio del registro en una base de datos con las siguientes características macroscópicas: estado (entero/fragmentado), estado de conservación (carbonizado/no carbonizado), forma, color, tamaño y ornamentación superficial.

La identificación taxonómica se llevó a cabo por medio de la comparación de las características macroscópicas del material carpológico con la colección de referencia realizada a partir de los restos vegetales colectados en terreno y manuales especializados en la identificación de semillas (Martin y Barkley, 1961; Jardín Botánico Nacional, 2008; USDA., s.f.). Se definieron tres categorías a partir de los caracteres morfológicos de éstas. De esta manera con “identificable” nos referimos a aquellas semillas que pudieron ser adscritas a una determinada familia, género o especie. Por su parte, la categoría “no identificado” refiere a aquellas semillas con caracteres visibles, pero que no se encontró asociada a un *taxa* específico en las colecciones de referencia, mientras que las “no identificables” corresponden a aquellas que por su alto grado de fragmentación y/o carbonización no fue posible su identificación.

c) *Procesamiento de datos*

Para el procesamiento de datos se utilizó una serie de herramientas estadísticas tales como:

- Frecuencia: indica el número de restos por taxón en una muestra o grupo de muestras de un nivel, rasgo o unidad estratigráfica, permite apreciar la

representatividad del taxón en comparación con la frecuencia de otros niveles sincrónicos o diacrónicos (Buxó, 1997).

- Porcentaje: Permite establecer la importancia de un *taxa* por sobre otro en una misma muestra y entre muestras, estandarizando el contenido de cada una. Es una proporción multiplicada por 100 (Miller, 1988).
- Densidad: Calcula la relación entre el número de restos recuperados y el volumen de la muestra (Buxó, 1997). Permite estandarizar los datos de manera que sean comparables entre muestras u otros ítems equivalentes, ya que asume que, a mayor cantidad de sedimentos, mayor será el contenido de restos si las demás variables se mantienen constantes (Marilin, 2010)
- Riqueza: Se refiere al número de *taxa* identificables por depósito y refleja el rango de especies depositadas por medios culturales o naturales en un conjunto (Lepofsky y Lyons, 2003).
- Índice de Ubicuidad: Es un método comparativo y no absoluto, permite determinar la cantidad de veces que aparece un *taxa* en un conjunto de muestras, de tal manera que se pueda estimar su presencia en los contextos estudiados. Cada *taxa* es marcado como presente/ausente en cada muestra, independientemente de la cantidad de semillas o frutos presentes, estimándose una puntuación (Popper, 1988).
- Índice de diversidad de Simpson: Este índice mide la probabilidad de que dos elementos (carporrestos) seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma especie (o al mismo *taxa*). Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \frac{1}{\sum \left(\frac{n_1(n_1 - 1)}{N(N - 1)} \right)} ; 1 - D$$

Donde n_1 corresponde a el número total de carporrestos de un taxón en particular, y N corresponde al número total de carporrestos de todos los *taxa* (Magurran, 1988). Produce un valor de diversidad que varía de 0 (sin diversidad) a 1 (diversidad infinita), es decir, el máximo es independiente del número de *taxa* presentes, lo que ayuda en la comparación de valores entre sitios. Por otra parte, el índice de diversidad representa tanto la uniformidad como la riqueza de especies de la muestra, por lo que las muestras con pocos *taxa*, pero una alta uniformidad puede tener valores de diversidad similares a aquellos con muchos *taxa* y baja uniformidad (Marston, 2014).

d) Datos referidos al uso de flora en Chile

Para reconocer los potenciales usos de las plantas se consultaron recopilaciones e investigaciones etnobotánicas tales como: Pardo y Pizarro, 2013; Cordero, Abello y Gálvez, 2017; Cordero, Gálvez y Abello, 2020; Muñoz y Villaseñor, 2018; Acosta, Rodríguez y Sánchez, 2001, las cuales hacen referencia a la forma de utilización de los recursos vegetales y las distintas partes útiles de estas, como raíces, hojas, semillas, frutos, rizomas, corteza, entre otros. Por otra parte, se revisaron publicaciones botánicas con el fin de obtener información tanto del uso de la planta y sus partes útiles como las diferentes épocas de fructificación o aparición de las semillas de los diferentes *taxa*. Entre ellas se encuentran: Hoffmann, 2012; Faúndez A., Faúndez L., y Flores 2017; Señoret y Acosta, 2013; Rodríguez y Fica, 2020.

2. Muestras de Control

Con el fin de evaluar la posibilidad que el registro arqueobotánico presentase evidencia producto de una incorporación natural, es decir, independiente de la acción humana, se consideró la extracción y estudio de muestras de sedimento fuera de los sitios arqueológicos, es decir, muestras de control.

Para el caso del sitio La Coipa 1, se colectaron muestras de un perfil expuesto (**Tabla 5**) ubicado al oeste de la quebrada a 200 m aproximadamente del sitio. Se extrajo sedimento para flotación de las unidades estratigráficas 1, 2, 3 y 4, alcanzando una profundidad de 73 cm. Por otra parte, en La Olla se excavó un pozo de 40x40 cm y de 40 cm de profundidad ubicado 100 m al oeste del sitio. Se extrajeron muestras cada 5 cm desde el nivel 5-10 cm hasta el 35-40 cm (**Tabla 5**).

Tabla 5. Procedencia de muestras de control de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

Sitio La Coipa 1		Sitio La Olla		
UE	Volumen	UE	Nivel	Volumen
1	3	1	5 - 10	2,6
2	2,8	1	10 - 15	1,4
3	1,6	2	15 - 20	1,6
4	1	2	20 - 25	1,3
		3	25 - 30	1,5
		3	30 - 35	1,7
		3	35 - 40	1,8
Total general	8,4	Total general		11,9

Del mismo modo que para los sitios arqueológicos, para las muestras de control se realizó el mismo procedimiento de recuperación de carporrestos, mediante la técnica de flotación, así como para la identificación taxonómica, procesamiento de datos y documentación utilizada para conocer los posibles usos de las plantas.

VII. Resultados

1. La Coipa 1

En el gráfico la **Figura 7-A** se puede observar el grado de identificación y el estado de conservación de los carporrestos registrados en el sitio La Coipa 1 (**Figura 10**). En total se recuperaron 2562 carporrestos carbonizados y no carbonizados en las muestras de sedimento, columna de flotación, un hallazgo de harnero y rasgos. Entre los carporrestos carbonizados la categoría "identificado" alcanzó un 14,21% (n=364), "no identificados" un 40,63% (n=1041) y los no identificables un 6,01%(n=154). Mientras que en los no carbonizados la categoría identificada alcanzó un 7,34% (n=188), los no identificados un 31,81% (n=815) y no se encontraron carporrestos para la variable no identificables (**Anexo 3**).

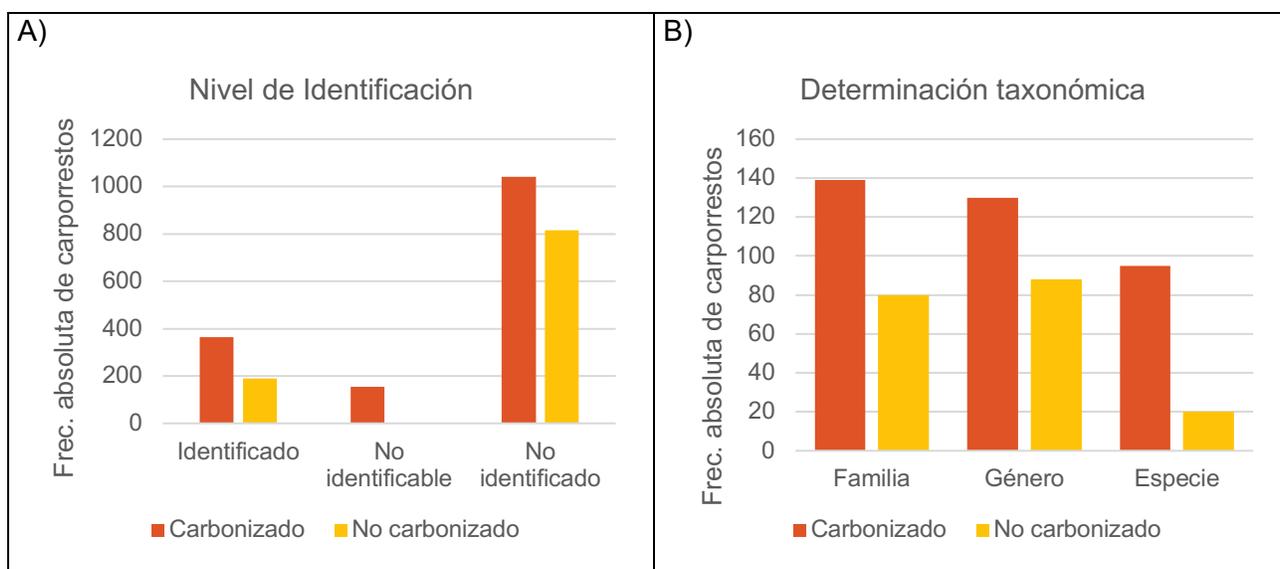


Figura 7. A) Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1. B) Frecuencia absoluta de carporrestos identificados según determinación taxonómica recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1.

En cuanto a la determinación taxonómica (**Figura 7-B**), del total de carporrestos identificados se logró llegar a nivel de familia en un 39,67% (n=219), a nivel de género en un 39,49% (n=218) y a nivel de especie en un 20,83% (n=115) (**Anexo 4**).

a) Muestras estratigráficas

En el **Anexo 5** se observa el nivel de identificación taxonómica alcanzado en las muestras de la columna de flotación (Unidad F2), una muestra de sedimento y un hallazgo en harnero (Unidad F1). Entre los restos vegetales carbonizados y no carbonizados (n=919) se logró identificar un 24,7% (n=227), un 70,8% (n=651) no fue identificada y un 4,5% (n=41) se encontraba en estado no identificable. En la unidad F2 se encontró un total de 731 carporrestos carbonizados (79,5%) con una densidad de 33,2 carporrestos por litro

(cc/l), entre los no carbonizados se encontraron 157 (17,1%) con una densidad de 7,1 cc/l. Por su parte en la unidad F1, se encontraron 29 (3,4%) carporrestos carbonizados con una densidad de 1,31 cc/l, y entre los no carbonizados un total de 2 (0,2%) con una densidad de 0,09 cc/l.

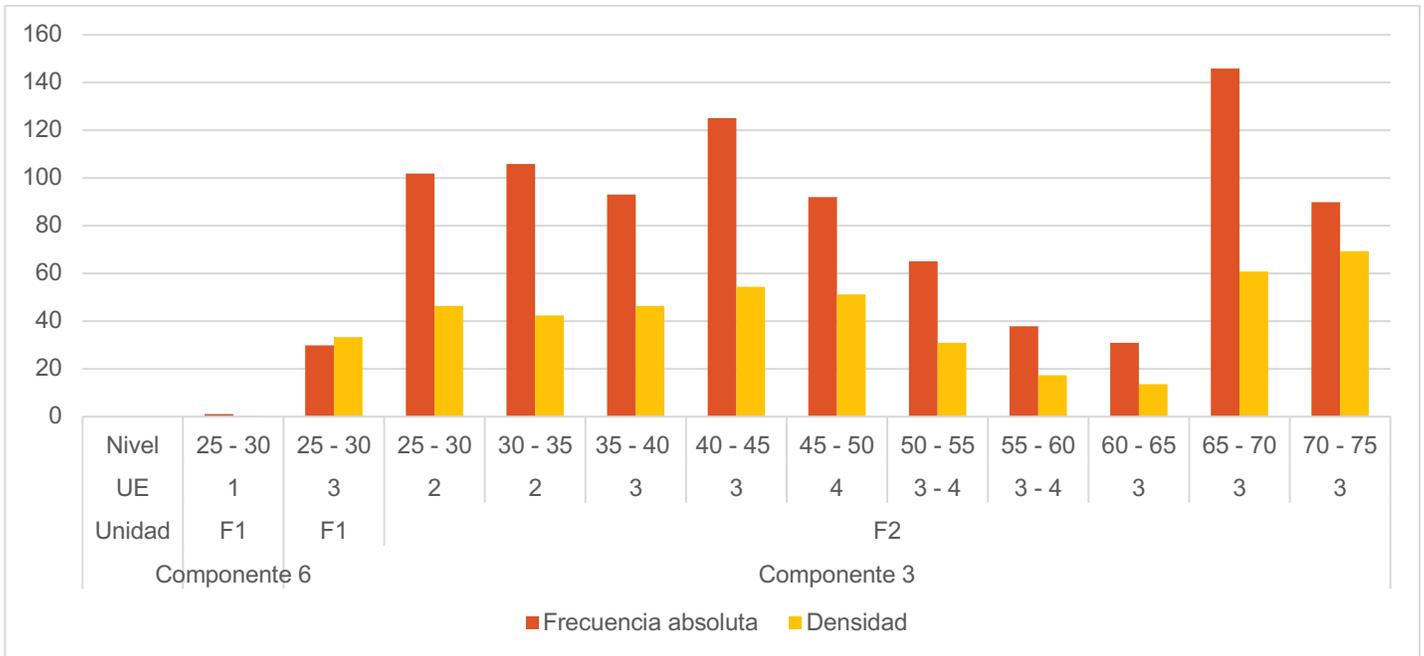


Figura 8. Frecuencia absoluta y densidad de carporrestos recuperados en las muestras de sedimento, harnero y columna de flotación de La Coipa 1.

Por otra parte, en la **Figura 8** observamos que la frecuencia de carporrestos presentes en la columna de flotación (Unidad F2) mantiene valores entre 90 y 146 para 7 de los 10 niveles muestreados, solo para los niveles 50-55 cm, 55-60 cm y 60-65 cm se observa un decrecimiento en la frecuencia de restos vegetales hallados (65, 38 y 31 respectivamente). Si consideramos la densidad vemos que los niveles con mayor frecuencia de carporrestos presentan mayor densidad y los con menor presencia de restos vegetales dan cuenta de una menor densidad de carporrestos por litro, por lo que existiría una relación directa entre frecuencia de carporrestos y densidad.

En la **Tabla 6**, se observa que en el componente 6 se encontró en harnero (unidad F1, UE 1, nivel 20-25 cm) un endocarpo no carbonizado de *Prunus persica* (cuesco de Durazno). Por su parte, en el componente 3, en la misma unidad, UE 3, nivel 25-30 se hallaron 29 carporrestos carbonizados no identificados y una semilla no carbonizada de *Cistanthe longiscapa* (Pata de guanaco).

Tabla 6. Frecuencia absoluta de carporrestos recuperados en las muestras de sedimento, harrero y columna de flotación de La Coipa 1.

Componente temporal	Frecuencia absoluta												Total general
	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	
	UE	1	3	2	2	3	3	4	3 - 4	3 - 4	3	3	
Nivel	20 - 25	25 - 30	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	
Taxón													
Carbonizado	0	29	78	101	60	115	62	34	36	20	140	85	760
Amaranthaceae	0	0	4	8	0	2	2	1	1	0	7	14	39
Cactaceae	0	0	6	1	2	1	1	0	0	1	0	0	12
<i>Chenopodium</i> sp.	0	0	0	0	6	2	1	0	0	0	4	1	14
<i>Cistanthe longiscapa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Copiapoa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Cyperaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Echinopsis deserticola</i>	0	0	2	2	0	1	0	6	0	2	9	9	31
Fabaceae	0	0	8	1	1	0	0	5	0	1	0	0	16
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Poaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
Solanaceae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
No identificable	0	0	6	19	0	13	3	0	0	0	0	0	41
No identificado	0	29	51	69	51	94	55	21	35	16	113	59	593
No carbonizado	1	1	24	5	33	10	30	31	2	11	6	5	159
<i>Acacia caven</i>	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
Amaranthaceae	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	5
<i>Calandrinia ciliata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Calandrinia</i> sp.	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Cistanthe longiscapa</i>	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	2	0	7
<i>Cistanthe</i> sp.	0	0	13	1	4	1	3	4	0	0	0	0	26
<i>Cryptantha</i> sp.	0	0	0	0	1	4	13	0	0	0	0	0	18
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3
Fabaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Poaceae	0	0	0	0	2	2	1	2	0	0	1	4	12
Polygonaceae	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	0	7
Portulacaceae	0	0	3	0	7	0	0	0	1	0	1	0	12
<i>Prunus persica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
No identificado	0	0	3	0	14	2	5	24	1	7	1	1	58
Total general	1	30	102	106	93	125	92	65	38	31	146	90	919

Por su parte, en la columna de flotación (**Tabla 6**), componente 3, unidad F2 se observaron entre los restos vegetales carbonizados identificados (n=731) un predominio

de: *Amaranthaceae* (n=39), *Echinopsis deserticola* (Copao) (n=31), seguido por, *Fabaceae* (leguminosas) (n=16), *Chenopodium* sp. (n=14), *Cactaceae* (Cactus) (n=12), *Rosaceae* (n=6) presente solo en el nivel 65-70 cm; y en menor frecuencia se encuentran: *Muehlenbeckia hastulata* (Quilo) (n=2), *Poaceae* (gramíneas) (n=2), *Solanaceae* (n=1), *Cyperaceae* (n=1), *Copiapoa* sp. (n=1), *Cistanthe longiscapa* (n=1). Además, se observaron carporrestos no identificados (n=593) y no identificables (n=41).

En cuanto a las no carbonizadas (n=157) se hallaron: *Cistanthe* sp. (n=26), *Cryptantha* sp. (n=18), *Portulacaceae* (n=12), *Poaceae* (n=12), *Cistanthe longiscapa* (n=7), *Polygonaceae* (n=7), *Acacia caven* (Espino) (n=5), *Amaranthaceae* (n=5), *Calandrinia* sp. (n=3), *Cyperaceae* (n=3), *Calandrinia ciliata* (n=1), *Fabaceae* (n=1) y no identificadas (n=58).

Al comparar los carporrestos carbonizados y no carbonizados vemos que los *taxa*: *Amaranthaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae* y *Cistanthe longiscapa* se encuentran en ambos estados de conservación.

b) Rasgos

En cuanto a los rasgos, si observamos las muestras por componente temporal (**Figura 9**) podemos ver que la mayor frecuencia de carporrestos recuperados se encuentra en el componente temporal 3 con un 71,3% (n=1172) seguido por el componente 1 con un 19,5% (n=320), por su parte el bloque temporal 6 abarca un 6% (n=99) y el componente 4 un 3,2% (n=52). En cambio, si nos enfocamos en las densidades por bloque temporal, vemos que el componente 1 presenta una densidad de 64 cc/l, seguido por el componente 3 con 40,1 cc/l, luego el componente 6 con 36,7 cc/l y finalmente el componente 4 con 21,7 cc/l. Si consideramos las densidades por rasgo, vemos que destacan los rasgos 2, 22 y 23 con 320 cc/l, 300 cc/l y 209,1 cc/l respectivamente. Por otra parte, entre las muestras menos densas se encuentran el rasgo 1, con 2,1 cc/l y el rasgo 15 (ambas muestras) el cual presenta una densidad de 8,5 cc/l (**Anexo 6**)

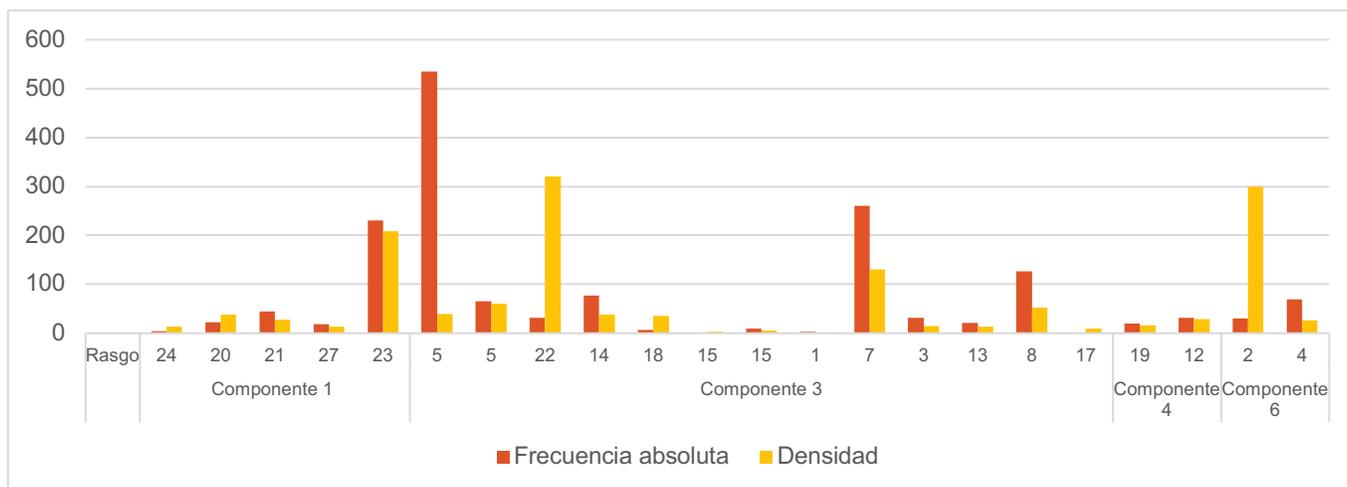


Figura 9. Frecuencia absoluta y densidad de carporrestos recuperados en los rasgos de La Coipa 1.

En cuanto al nivel de identificación se logró identificar entre los carporrestos carbonizados y no carbonizados un 19,8% (n=325) del total de semillas presentes en los rasgos. No se logró identificar un 73,3% (n=1205) y se consideró como no identificable a un 6,9% (n=113) de la muestra (**Anexo 6**).

Componente temporal 1

Para el bloque temporal 1 (**Tabla 7**) los carporrestos carbonizados recuperados corresponden a un 23,44% (n=75), mientras que los no carbonizados a un 76,56% (n=245).

Tabla 7. Frecuencia absoluta de *taxa* identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos al componente temporal 1, La Coipa 1.

Componente 1 - Frecuencia absoluta						
Rasgo	24	20	21	27	23	Total general
Unidad	F1	G2	F1	F1	G1	
UE	3	Apoya UE 4	3	3	3	
Nivel	55 - 60	40 - 45	40 - 45	45 - 50	55 - 60	
Taxón	55	40	40	45	55	
Carbonizado	1	4	10	8	52	
Cactaceae	0	0	0	0	1	1
<i>Chenopodium</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Cistanthe longiscapa</i>	0	0	0	0	1	1
Portulacaceae	0	0	1	0	1	2
No identificado	0	2	4	2	45	53
No identificable	1	1	5	6	4	17
No carbonizado	3	19	34	11	178	245
Poaceae	0	0	1	0	0	1
Portulacaceae	1	0	0	0	0	1
No identificado	2	19	33	11	178	243
Total general	4	23	44	19	230	320

Se encontró entre los restos vegetales no carbonizados del **rasgo 24**: Portulacaceae (n=1) y no identificadas (n=2), entre las carbonizadas se registró 1 carporresto no identificable. En cuanto al **rasgo 20**, descrito como un rasgo de quema se identificaron entre las semillas carbonizadas: *Chenopodium* sp. (n=1), no identificadas (n=2) y 1 carporresto no identificable, dentro de las no carbonizadas se encontraron 19 carporrestos no identificados. Para el **rasgo 21**, entre las carbonizadas se encuentran: Portulacaceae (n=1), no identificadas (n=4) y no identificables (n=5), entre las no carbonizadas se recuperaron Poaceae (n=1) y 33 carporrestos no identificados. Para el **rasgo 27** se registraron entre las carbonizadas no identificadas (n=2) y no identificables (n=6), en tanto, entre las no carbonizadas se hallaron 11 carporrestos no identificados. Finalmente, para el **rasgo 23**, el cual concentra la mayor densidad (209,09 cc/l) de este bloque

temporal se encontraron entre las carbonizadas: Cactaceae (n=1), *Cistanthe longiscapa* (n=1), Portulacaceae (n=1), no identificadas (n=45) y no identificables (n=4). Entre las no carbonizadas se encuentran: no identificadas (n=178). Además, se destaca que para este componente temporal el taxón identificado como Portulacaceae se presenta tanto en estado carbonizado como no carbonizado.

Componente temporal 3

Por su parte, en el componente temporal 3 (**Tabla 8**) se registraron 1177 carporrestos, de los cuales un 54,18% (n=635) se encontraba carbonizado y un 45,82% (n=537) corresponde a restos vegetales no carbonizados.

El **rasgo 5** correspondiente a un fogón presenta la mayor frecuencia de restos vegetales (n=535), con una densidad de 40,3 cc/l. Entre los restos vegetales carbonizados se encontró: *Chenopodium* sp. (n=34), Cyperaceae (n=3), Fabaceae (n=2), *Malesherbia linearifolia* (Estrella azul de cordillera) (N=1), Poaceae (n=2), no identificadas (n=127) y no identificables (n=18). Entre las no carbonizadas se registraron: Amaranthaceae (n=2), Cactaceae (n=1), *Calandrinia* sp. (n=4), *Cistanthe* sp. (n=32), Apiaceae (n=1) *Cryptantha* sp. (n=1), Cyperaceae (n=1), *Echinopsis deserticola* (Copao) (n=4), Poaceae (n=2), Rosaceae (n=1) y no identificadas (n=364).

El **rasgo 22**, descrito como un fogón, presenta la densidad más alta de este bloque temporal (320 cc/l) con un total de 32 carporrestos carbonizados y no carbonizados, de los primeros se registró: *Chenopodium* sp. (n=1), no identificadas (n=26) y no identificables (n=4) y entre los no carbonizados: no identificada (n=1).

El **rasgo 14**, correspondiente a una concentración carbonosa, presenta una densidad de 38,5 cc/l, de los cuales se encuentran carbonizados: Amaranthaceae (n=1), Solanaceae (n=1), Portulacaceae (n=2) y no identificadas (n=70), entre las no carbonizadas se encuentran: *Echinopsis deserticola* (n=2), no identificadas (n=1).

El **rasgo 18**, descrito como un cenicero compacto, tiene una densidad de 35 cc/l, y se registraron semillas carbonizadas no identificadas (n=3), no identificables (n=3) y no carbonizadas no identificadas (n=1).

El **rasgo 15** correspondiente a un fogón, se dividió en dos muestras, una que contenía un carbón compacto y otra correspondiente a las cenizas, la primera presenta una densidad de 2,9 cc/l, y se registraron, carporrestos carbonizados no identificados (n=2). Por su parte, en la segunda, se observó una densidad de 5,6 cc/l, y se registraron entre los carporrestos carbonizados: Cactaceae (n=1) y no identificadas (n=4), entre las no carbonizadas se registraron: Poaceae (n=4).

El **rasgo 1**, correspondiente a un fogón, presenta una densidad de 2,1 cc/l y registró la presencia de 3 carporrestos carbonizados no identificados.

Tabla 8. Frecuencia absoluta de *taxa* identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos a componente temporal 3, La Coipa 1.

Componente 3 - Frecuencia absoluta														Total general
Rasgo	5	5	22	14	18	15	15	1	7	3	13	8	17	
Unidad	F1	F2	F1	G2	G4	G4	G3 - G4	F2	F2	F2	G4	F1	G4	
UE	3	3	3	3	3	3	2	2	3 - 4	2	3	3	3	
Nivel	30 - 35	40 - 45	45 - 50	20 - 25	35 - 40	30 - 35/ 35 - 40	30 - 35	25 - 30	55 - 60	35 - 40	25 - 30	30 - 35	30 - 35	
Taxón														
Carbonizado	122	65	31	74	6	2	5	3	256	28	20	23	0	635
Amaranthaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	11	6	1	0	0	19
<i>Astragalus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Cactaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chenopodium</i> sp.	34	0	1	0	0	0	0	0	54	7	1	0	0	97
<i>Cistanthe longiscapa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9
<i>Copiapoa</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Cyperaceae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Echinopsis deserticola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	43	1	0	0	0	44
Fabaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
<i>Malesherbia linearifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Poaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Portulacaceae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20
Solanaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
No identificado	69	58	26	70	3	2	4	3	66	14	14	18	0	347
No identificable	11	7	4	0	3	0	0	0	46	0	4	5	0	80
No carbonizado	413	1	1	3	1	0	4	0	5	4	1	103	1	537
Amaranthaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cactaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calandrinia</i> sp.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
<i>Cistanthe</i> sp.	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
Apiaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cryptantha</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cyperaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Echinopsis deserticola</i>	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Poaceae	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	7
Portulacaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	5
Rosaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
No identificado	364	0	1	1	1	0	0	0	2	3	0	102	1	475
Total general	535	66	32	77	7	2	9	3	261	32	21	126	1	1172

El rasgo 7, identificado como un fogón, presenta una alta densidad de 130,5 cc/l, entre los restos vegetales carbonizados se observaron: Amaranthaceae (n=11), *Astragalus* sp. (n=1), *Chenopodium* sp. (n=54), *Cistanthe longiscapa* (n=9), *Copiapoa* sp. (n=1),

Echinopsis deserticola (n=43), *Fabaceae* (n=1), *Muehlenbeckia hastulata* (Quilo) (n=3), *Poaceae* (n=1), *Rosaceae* (n=20), no identificadas (n=66) y no identificables (n=46). Por su parte entre los no carbonizados se encontró: *Portulacaceae* (n=3), no identificadas (n=2).

El **rasgo 3** corresponde a un fogón no delimitado, la densidad de carporrestos es de 14,5 cc/l. Se identificaron entre los restos vegetales carbonizados: *Amaranthaceae* (n=6), *Chenopodium* sp. (n=7), *Echinopsis deserticola* (n=1) y no identificadas (n=14). Entre las no carbonizadas se identificaron: *Portulacaceae* (n=1) y no identificadas (n=3).

El **rasgo 13** descrito como un fogón circular, concentra una densidad de carporrestos de 13,1 cc/l. Se encontró entre las semillas carbonizadas: *Amaranthaceae* (n=1), *Chenopodium* sp. (n=1), no identificadas (n=14) y no identificables (n=4). Para las no carbonizadas se identificó: *Poaceae* (n=1).

El **rasgo 8** correspondiente a un fogón, concentra una densidad de 52,5 cc/l. De las semillas carbonizadas se hallaron: no identificadas (n=18) y no identificables (n=5); y entre las no carbonizadas: *Calandrinia* sp. (n=1) y no identificadas (n=102).

Finalmente, en el **rasgo 17**, descrito como un cenicero compacto, y con una densidad de 10 cc/l se encontró entre los restos vegetales no carbonizados sólo un ejemplar no identificado.

De esta manera podemos ver que en el bloque temporal 3, predominan entre los carporrestos carbonizados identificados: *Chenopodium* sp. (n=89), *Echinopsis deserticola* (n=44), *Rosaceae* (n=20) y *Amaranthaceae* (n=19). Mientras que entre las no carbonizadas destaca: *Cistanthe* sp. (n=32).

Por otra parte, los *taxa* que se encuentran en ambos estados de conservación corresponden a: *Amaranthaceae*, *Cactaceae*, *Cyperaceae*, *Echinopsis deserticola*, *Poaceae*, *Portulacaceae* y *Rosaceae*.

Componente temporal 4

Para el componente 4 (**Tabla 9**) se registraron 52 restos vegetales en total, de los cuales un 67,3% (n=35) corresponde a carporrestos carbonizados y un 32,6% (n=17) a no carbonizados.

El rasgo 19, descrito como un fogón cubeta, presenta una densidad de 15,4 cc/l, entre los cuales se encontró 20 carporrestos carbonizados no identificados. Por su parte, el rasgo 12, descrito también como un fogón cubeta, presenta una densidad de 29,1 cc/l, y se identificaron entre los restos vegetales carbonizados: *Amaranthaceae* (n=1), *Chenopodium* sp. (n=2), *Poaceae* (n=1), *Zostera* sp. (n=1), no identificadas (n=7) y no

identificables (n=3); y entre las no carbonizadas: *Amsinckia* sp. (n=1), Cyperaceae (n=1) y no identificadas (n=15).

Tabla 9. Frecuencia absoluta de *taxa* identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos al componente temporal 4, La Coipa 1.

Componente 4 - Frecuencia absoluta			
Rasgo	19	12	Total general
Unidad	F1	G3 - G4	
UE	3	3	
Nivel	35 - 40	15 - 20	
Taxón			
Carbonizado	20	15	35
Amaranthaceae	0	1	1
<i>Chenopodium</i> sp.	0	2	2
Poaceae	0	1	1
<i>Zostera</i> sp.	0	1	1
No identificado	20	7	27
No identificable	0	3	3
No carbonizado	0	17	17
<i>Amsinckia</i> sp.	0	1	1
Cyperaceae	0	1	1
No identificado	0	15	15
Total general	20	32	52

Componente temporal 6

En cuanto al bloque temporal 6 (**Tabla 10**), se registraron 99 restos vegetales en total, de los cuales un 54,55% (n=54) se encuentra carbonizado y un 45,45% (n=45) no carbonizado.

El rasgo 2 corresponde a un fogón, y presenta una densidad de 300 cc/l. Entre los restos vegetales carbonizados se encontraron: Amaranthaceae (n=2), Cactaceae (n=1), *Echinopsis deserticola* (n=3), Fabaceae (n=1), Portulacaceae (n=1), no identificadas (n=9) y no identificables (n=13).

El rasgo 4 por su parte, corresponde a una concentración de fibra intrusiva, presenta una densidad de 26,5 cc/l. Entre los carporrestos carbonizados se identificaron: *Chenopodium* sp. (n=12) y no identificadas (n=12); y las no carbonizadas: Amaranthaceae (n=12), Apiaceae (n=1), *Calendula* sp. (n=1), *Cryptantha* sp. (n=1), Cyperaceae (n=1), Poaceae (n=4), Portulacaceae (n=1) y no identificadas (n=24).

Por otra parte, para el componente 6 se encuentran tanto en estado carbonizado como no carbonizado los *taxa* Amaranthaceae y Portulacaceae.

Tabla 10. Frecuencia absoluta de *taxa* identificados, no identificados y no identificables carbonizados y no carbonizados recuperados en los rasgos adscritos al componente temporal 4, La Coipa 1.

Componente 6 - Frecuencia absoluta							
Carbonizado				No carbonizado			
Rasgo	2	4	Total general	Rasgo	2	4	
Unidad	F2	F2		Unidad	F2	F2	
UE	2	3		UE	2	3	
Nivel	30 - 35	35 - 40		Nivel	30 - 35	35 - 40	
Amaranthaceae	2	0	2	Amaranthaceae	0	12	12
Cactaceae	1	0	1	Apiaceae	0	1	1
<i>Chenopodium</i> sp.	0	12	12	<i>Calendula</i> sp.	0	1	1
<i>Echinopsis deserticola</i>	3	0	3	<i>Cryptantha</i> sp.	0	1	1
Fabaceae	1	0	1	Cyperaceae	0	1	1
Portulacaceae	1	0	1	Poaceae	0	4	4
No identificado	9	12	21	Portulacaceae	0	1	1
No identificable	13	0	13	No identificado	0	24	24
Total general	30	24	54	Total general	0	45	45

c) *Síntesis de taxa identificado en La Coipa 1*

Anteriormente se expusieron los resultados considerando la frecuencia absoluta y densidad de restos vegetales presentes en cada muestra. Sin embargo, los resultados del recuento absoluto de cada taxón no consideran el grado de conservación diferencial de los restos vegetales. De esta manera hemos considerado la estimación del Índice de Ubicuidad (IU), el cual se caracteriza por ser comparativo cualitativamente, puesto que analiza el número de muestras en las que cada taxón aparece en un grupo de muestras.

En la **Tabla 11** podemos observar el conjunto de muestras carbonizadas de La Coipa 1, en términos generales se aprecia que los *taxa* con mayor IU corresponden a Amaranthaceae con una ubicuidad de 45,5%, *Chenopodium* sp. (IU=39,4%), *Echinopsis deserticola* (IU=30,3%), Cactaceae (IU=27,3%) y Fabaceae (IU=24,2%). El resto de los *taxa* presenta bajos índices, lo cual indica que su presencia en el registro es menos común. En cuanto a los componentes temporales propuestos se observa que Amaranthaceae, *Chenopodium* sp. y *Echinopsis deserticola* presentan los IU más altos en el componente 3. En cuanto a la riqueza de *taxa* se aprecia un conjunto poco variado, donde el bloque temporal 3 corresponde al de mayor riqueza (15 *taxa*) y luego decrece abruptamente en el componente 6 (6 *taxa*), seguido por el componente 1 (4 *taxa*) y el componente 4 (4 *taxa*).

Por su parte, el conjunto de muestras no carbonizadas (**Tabla 11**), en términos generales se aprecia al igual que en los carbonizados que los IU son bajos. Los *taxa* con mayor IU corresponden a Poaceae (IU=33,3%), Portulacaceae (IU=27,3) y *Cistanthe* sp.

En términos generales, en la **Tabla 12** se observa para los *taxa* carbonizados de La Coipa 1 que la menor densidad se encuentra en el componente 1 (1 cc/l), luego se incrementa como la mayor densidad del conjunto para el componente 3 (6,64 cc/l), disminuyendo hacia el componente 4 (2,08 cc/l) y volviendo a incrementarse para el componente 6 (5,55 cc/l). En cuanto al índice de diversidad de Simpson donde el valor 0 representa un conjunto diverso y 1 infinita diversidad vemos que el componente 1 (0,9) es un conjunto muy diverso, al igual que el componente 3 (0,8) y el componente 4 (0,9), por su parte el componente 6 representa el conjunto medianamente diverso (0,63).

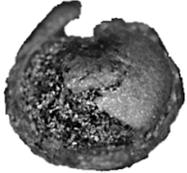
En el caso de los *taxa* no carbonizados en la **Tabla 12** se observa la menor densidad para el componente 1 (0,4 cc/l), luego aumenta levemente hacia el componente 3 (3,22 cc/l), disminuye en el componente 4 (0,83 cc/l) y vuelve a aumentar en el componente 6 (6,11 cc/l). En cuanto al índice de diversidad de Simpson, el componente 1 y 4 presentan un valor de 1, es decir, muy diverso, sin embargo, dado que la frecuencia absoluta de *taxa* para estos conjuntos es muy baja, no es posible asumir la diversidad alta del conjunto. Por su parte el componente 3 es muy diverso (0,83) y el componente 6 medianamente diverso (0,69).

Tabla 12. Estimación de densidad de *taxa*, riqueza, índice de diversidad de Simpson, frecuencia absoluta y *taxa* identificados en el sitio La Coipa 1 por componente temporal.

	Carbonizado				No carbonizado				
	C1	C3	C4	C6	C1	C3	C4	C6	
Densidad <i>taxa</i> (cc/l)	1	6,64	2,08	5,55	0,4	3,22	0,83	6,11	
Riqueza	4	15	4	6	2	16	2	8	
Índice de diversidad de Simpson	0,9	0,8	0,9	0,63	1	0,83	1	0,69	
Frecuencia absoluta	5	334	5	20	2	162	2	22	
<i>Amaranthaceae</i>	0	58	1	2	<i>Acacia caven</i>	0	5	0	0
<i>Astragalus</i> sp.	0	1	0	0	<i>Amaranthaceae</i>	0	7	0	12
<i>Cactaceae</i>	1	13	0	1	<i>Amsinckia</i> sp.	0	0	1	0
<i>Chenopodium</i> sp.	1	111	2	12	<i>Apiaceae</i>	0	1	0	1
<i>Cistanthe longiscapa</i>	1	10	0	0	<i>Cactaceae</i>	0	1	0	0
<i>Copiapoa</i> sp.	0	2	0	0	<i>Calandrinia ciliata</i>	0	1	0	0
<i>Cyperaceae</i>	0	4	0	0	<i>Calandrinia</i> sp.	0	8	0	0
<i>Echinopsis deserticola</i>	0	75	0	3	<i>Calendula</i> sp.	0	0	0	1
<i>Fabaceae</i>	0	19	0	1	<i>Cistanthe longiscapa</i>	0	7	0	0
<i>Malesherbia linearifolia</i>	0	1	0	0	<i>Cistanthe</i> sp.	0	58	0	0
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	0	5	0	0	<i>Cryptantha</i> sp.	0	19	0	1
<i>Poaceae</i>	0	5	1	0	<i>Cyperaceae</i>	0	4	1	1
<i>Portulacaceae</i>	2	2	0	1	<i>Echinopsis deserticola</i>	0	6	0	0
<i>Rosaceae</i>	0	26	0	0	<i>Fabaceae</i>	0	1	0	0
<i>Solanaceae</i>	0	2	0	0	<i>Poaceae</i>	1	19	0	4
<i>Zostera</i> sp.	0	0	1	0	<i>Polygonaceae</i>	0	7	0	0
					<i>Portulacaceae</i>	1	17	0	1
					<i>Prunus persica</i>	0	0	0	1
					<i>Rosaceae</i>	0	1	0	0

Figura 10. Carporrestos recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1.

 <p style="text-align: center;">1cm</p> <p style="text-align: center;"><i>Prunus persica</i> Unidad F1, UE1, Nivel 20-25 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Cyperaceae Unidad F2, UE2, Nivel 30-35 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Rosaceae Unidad F2, UE3, Nivel 65-70 cm</p>
 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Astragalus</i> sp. Unidad F2, UE3, Nivel 55-60 cm, Rasgo 7</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Echinopsis deserticola</i> Unidad F2, UE3, Nivel 55-60 cm, Rasgo 7</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Echinopsis deserticola</i> Unidad G2, UE3, Nivel 20-25 cm, Rasgo 14</p>
 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Poaceae Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Cyperaceae Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Malesherbia linearifolia</i> Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>

 <p>1mm</p> <p>Fabaceae Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>	 <p>1mm</p> <p><i>Chenopodium</i> sp. Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>	 <p>1mm</p> <p>Poaceae Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>
 <p>1mm</p> <p>Apiaceae Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>	 <p>1mm</p> <p><i>Zostera</i> sp. Unidad G3-G4, UE3, Nivel 15-20 cm, Rasgo 12</p>	 <p>1mm 1mm</p> <p><i>Chenopodium</i> sp. Unidad F1, UE3, Nivel 40-50 cm, Rasgo 22</p>
 <p>1mm</p> <p><i>Copiapoa</i> sp. Unidad F2, UE3-4, Nivel 55-60 cm, Rasgo 7</p>	 <p>1mm</p> <p><i>Chenopodium</i> sp. Unidad F1, UE3, Nivel 30-35 cm, Rasgo 5</p>	 <p>1mm</p> <p><i>Chenopodium</i> sp. Unidad F2, UE3-4, Nivel 55-60 cm, Rasgo 7</p>

2. La Olla

En el **Anexo 8** se puede observar el grado de identificación y el estado de conservación que se registró tanto para las semillas carbonizadas como las no carbonizadas. En total se recuperaron 515 carporrestos en las muestras de sedimento y rasgos de la unidad K11 (**Figura 13**). Entre los carporrestos carbonizados la categoría “Identificado” alcanzó un 7,38% (n=38), los no identificados 0,97% (n=5) y los no identificables 0,78% (n=4). Mientras que los no carbonizados la categoría “identificado” alcanzó 52,43% (n=270), los no identificados 38,25% (n=197) y los no identificables 0,19% (n=1). Como podemos observar en la **Figura 11-A** existe un predominio de los carporrestos no carbonizados concentrando un 90,87% por sobre los carbonizados que abarcan solo el 9,13% de la muestra.

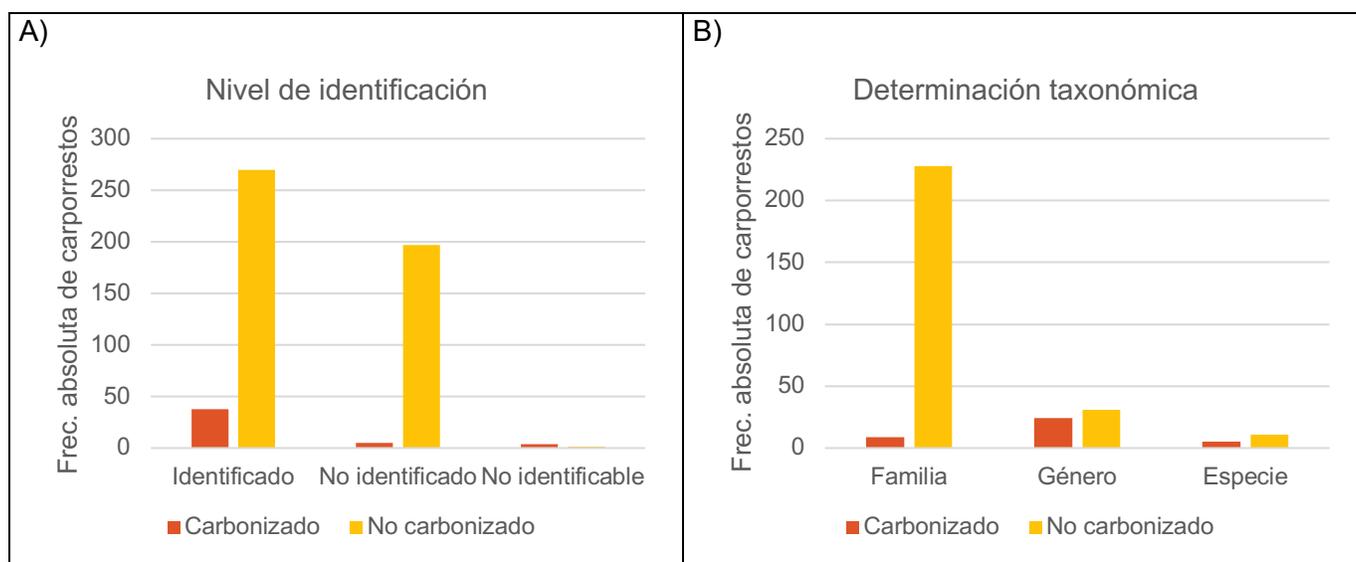


Figura 11. A) Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Olla. B) Frecuencia absoluta de carporrestos identificados según determinación taxonómica recuperados en las muestras de sedimento de La Olla.

En cuanto a la determinación taxonómica (**Figura 11-B**), del total de carporrestos identificados (n=308) se logró llegar a nivel de familia en un 76,95% (n=237), a nivel de género en un 17,86% (n=55) y a nivel de especie en un 5,19% (n=16) siendo entre los no carbonizados la categoría familia la que concentra la mayor frecuencia absoluta de carporrestos (n=288) (**Anexo 9**).

a) Muestras estratigráficas

Al considerar los carporrestos tanto carbonizados como no carbonizados, se obtuvo que para el componente temporal 2 se recuperaron un total de 152 carporrestos (10,4 cc/l) de los cuales se identificaron 85 y no se identificaron 67 carporrestos. Por su parte, para el componente 5 recuperaron un total de 353 carporrestos (31,2 cc/l) de los cuales se

identificaron 220, no lograron identificarse 130 y se encontraron en estado no identificable 3 carporrestos (**Anexo 10**).

En la **Figura 12** podemos observar que en la unidad K11 la frecuencia y densidad de carporrestos presenta valores más altos para el componente 5 en comparación con el componente 2, es decir la frecuencia de carporrestos disminuye con la profundidad de los niveles, así como también en las unidades estratigráficas.

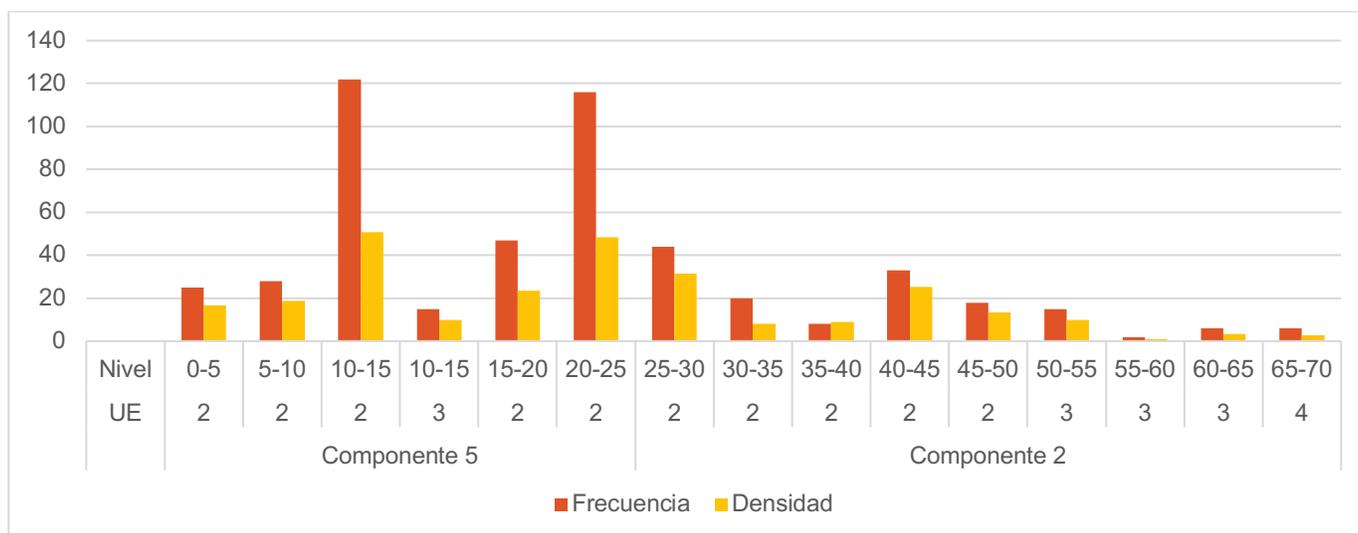


Figura 12. Frecuencia absoluta y densidad de carporrestos recuperados en las muestras de sedimento de la unidad K11 de La Olla.

Componente temporal 2

En el componente 2 (**Tabla 13**) se encontraron los siguientes carporrestos carbonizados: *Copiapoa coquimbana* (n=3), *Eriocyce* sp. (n=7), Euphorbiaceae (n=1) y no identificados (n=1). Por su parte los no carbonizados: *Calandrinia ciliata* (n=2), *Cistanthe amarantoides* (n=4), *Cistanthe longiscapa* (n=1), *Cistanthe* sp. (n=1) Cyperaceae (n=1), Portulacaceae (n=65), y no identificadas (n=66).

Tabla 13. Frecuencia absoluta de *taxa* carbonizados y no carbonizados para el componente 2 de las muestras estratigráficas de La Olla.

Componente 2 - Frecuencia absoluta										
UE	2	2	2	2	2	3	3	3	4	
Nivel	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	Total general
Taxón										
Carbonizado	3	0	1	4	1	0	0	3	0	12
<i>Copiapoa coquimbana</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Eriocyce</i> sp.	2	0	1	4	0	0	0	0	0	7
Euphorbiaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
No identificado	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

No Carbonizado	41	20	7	29	17	15	2	3	6	140
<i>Calandrinia ciliata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Cistanthe amarantoides</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4
<i>Cistanthe longiscapa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Cistanthe</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Cyperaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Portulacaceae	24	12	7	16	5	1	0	0	0	65
No identificado	17	8	0	13	11	11	0	1	5	66
Total general	44	20	8	33	18	15	2	6	6	152

Componente temporal 5

Para el componente 5 (**Tabla 14**) se registraron un total de 27 carporrestos carbonizados entre los que se encuentran: *Eriocyce aurata* (n=2), *Eriocyce* sp. (n=13), *Chenopodium* sp. (n=1), Cactaceae (n=8), *Berberis* sp. (n=1) y no identificables (n=2). Por su parte, los no carbonizados: *Eriocyce aurata* (n=4), *Eriocyce* sp. (n=3), *Calandrinia* sp. (n=5), *Cistanthe* sp. (n=22), Asteraceae (n=1), Portulacaceae (n=160), no identificadas (n=130) y no identificables (n=1).

Además, cabe destacar que los *taxa Eriocyce* sp. y *Eriocyce aurata* se encuentran tanto en estado carbonizado como no carbonizado.

Tabla 14. Frecuencia absoluta de *taxa* carbonizados y no carbonizados para el componente 5 de las muestras estratigráficas de La Olla.

Componente 5 - Frecuencia absoluta							
UE	2	2	2	3	2	2	
Nivel	0 - 5	5 - 10	10 - 15	10 - 15	15-20	20-25	Total general
Taxón							
Carbonizado	3	3	13	4	1	3	27
<i>Chenopodium</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1
<i>Berberis</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1
Cactaceae	0	1	7	0	0	0	8
<i>Eriocyce aurata</i>	1	0	0	1	0	0	2
<i>Eriocyce</i> sp.	2	1	6	0	1	3	13
No identificable	0	1	0	1	0	0	2
No Carbonizado	22	25	109	11	46	113	326
Asteraceae	0	1	0	0	0	0	1
<i>Calandrinia</i> sp.	0	5	0	0	0	0	5
<i>Cistanthe</i> sp.	22	0	0	0	0	0	22
<i>Eriocyce aurata</i>	0	4	0	0	0	0	4
<i>Eriocyce</i> sp.	0	3	0	0	0	0	3
Portulacaceae	0	1	79	1	46	33	160
No identificable	0	0	1	0	0	0	1
No identificado	0	11	29	10	0	80	130
Total general	25	28	122	15	47	116	353

b) Rasgos

En cuanto a los rasgos identificados en La Olla (**Tabla 15**) tenemos que, para el componente 5, se encuentra el rasgo 1 de la unidad K11, el cual fue descrito como una concentración de cenizas, del cual se tomó una muestra del nivel 5-10 cm datada en 1830 - 1620 años cal AP, el rasgo se prolonga hasta los 30 - 35 cm (base) con un fechado de 1590 - 1480 años cal AP. Sin embargo, la muestra fue recuperada del nivel 25-30cm. De esta manera, tenemos que para el rasgo 1, en el nivel 5-10 cm (10 cc/l) se encontraron carporrestos carbonizados de: *Eriocyce* sp. (n=2), y no identificados (n=1), mientras que en el nivel 25 - 30 cm (17,1 cc/l) se encontraron 4 carporrestos carbonizados: no identificados (n=2) y no identificables (n=2). Entre los no carbonizados se registró: Portulacaceae (n=1) y no identificados (n=1).

Tabla 15. Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables en los rasgos de los componentes temporales 2 y 5 de La Olla.

Frecuencia absoluta					
UE Nivel Taxón	Componente 2		Componente 5		Total general
	Rasgo 2	Rasgo 1			
	2 35 - 40	2 5 - 10	2 25-30		
Carbonizado	1	3	4	8	
<i>Eriocyce</i> sp.	0	2	0	2	
No identificable	0	0	2	2	
No identificado	1	1	2	4	
No Carbonizado	0	0	2	2	
Portulacaceae	0	0	1	1	
No identificado	0	0	1	1	
Total general	1	3	6	10	

Por su parte para el componente 2 (**Tabla 15**) se encuentra el rasgo 2 de la unidad K11, el cual se describe como un posible fogón que se encuentra en el nivel 35 - 40 cm y posee una densidad de 2,85 cc/l, se recuperó solo 1 carporresto carbonizado no identificado. De esta manera se observa un mayor predominio de carporrestos carbonizados para el componente 5.

c) Síntesis de taxa identificado en La Olla

Se consideró la estimación del Índice de Ubicuidad (IU) para los componentes temporales y muestras estratigráficas de La Olla. En la **Tabla 16** podemos observar el conjunto de muestras carbonizadas, en términos generales se aprecia que los IU son bajos. El taxón con mayor IU corresponde a *Eriocyce* sp. (IU=50%). El resto de los taxa presenta bajos índices, lo cual indica que su presencia en el registro es menos común.

Al comparar las muestras estratigráficas con los rasgos, podemos ver que en ambas predomina *Erioseye* sp. (IU=44,4% y 5,6% respectivamente). En cuanto a los bloques temporales se observa que en las muestras estratigráficas se registró mayor riqueza para el componente 5 (5 *taxa*), en comparación con el componente 2 (3 *taxa*).

Por otra parte, se observan el conjunto de muestras no carbonizadas (**Tabla 16**), en términos generales se aprecia al igual que en los carbonizados que los IU son bajos. Los *taxa* con mayor IU corresponde a Portulacaceae (IU=66,7%). El resto de los *taxa* presenta bajos índices, lo cual indica que su presencia en el registro no carbonizado es menos común. Al comparar las muestras estratigráficas con los rasgos, podemos ver que para las primeras predominan las Portulacaceae (IU=61,1%) y *Cistanthe amarantoides* (IU=16,7%), mientras que en el caso de los rasgos se observa solamente la presencia de Portulacaceae (IU=5,6%). En cuanto a los bloques temporales propuestos se observa que ambos presentan una riqueza de 6 *taxa* respectivamente.

Tabla 16. Índice de Ubicuidad (IU) y riqueza de *taxa* carbonizados y no carbonizados identificados en el sitio La Olla.

Índice de Ubicuidad Carbonizados						Índice de Ubicuidad No Carbonizados					
Taxón	Muestras estratigráficas	Rasgos	Componente temporal		Total	Taxón	Muestras estratigráficas	Rasgos	Componente temporal		Total
			2	5					2	5	
<i>Berberis</i> sp.	5,6	0	0	5,6	5,6	Asteraceae	5,6	0	0	5,6	5,6
Cactaceae	11,1	0	0	11,1	11,1	<i>Calandrinia ciliata</i>	5,6	0	5,6	0	5,6
<i>Chenopodium</i> sp.	5,6	0	0	5,6	5,6	<i>Calandrinia</i> sp.	5,6	0	0	5,6	5,6
<i>Copiapoa coquimbana</i>	5,6	0	5,6	0	5,6	<i>Cistanthe amarantoides</i>	16,7	0	16,7	0	16,7
<i>Erioseye aurata</i>	11,1	0	0	11,1	11,1	<i>Cistanthe longiscapa</i>	5,6	0	5,6	0	5,6
<i>Erioseye</i> sp.	44,4	5,6	16,7	33,3	50	<i>Cistanthe</i> sp.	11,1	0	5,6	5,6	11,1
Euphorbiaceae	5,6	0	5,6	0	5,6	Cyperaceae	5,6	0	5,6	0	5,6
						<i>Erioseye aurata</i>	5,6	0	0	5,6	5,6
						<i>Erioseye</i> sp.	5,6	0	0	5,6	5,6
						Portulacaceae	61,1	5,6	33,3	33,3	66,7
Riqueza <i>taxa</i>			3	5		Riqueza <i>taxa</i>			6	6	

Las muestras de la unidad K11 que presentan mayor riqueza de carporrestos carbonizados entre las muestras estratigráficas es el nivel 10-15cm, unidad estratigráfica 3 (3 *taxa*). De los no carbonizados destaca el nivel 5-10cm, unidad estratigráfica 2 (3 *taxa*). En cuanto a los rasgos, el 1 presenta una riqueza de 1 *taxa* carbonizado y 1 *taxa* no carbonizado, mientras que en el rasgo 2 no se identificaron *taxa* (**Anexo 11**).

En términos generales, en la **Tabla 17** se observa para los *taxa* carbonizados de La Olla la densidad de ambos componentes temporales es baja, la menor densidad se encuentra en el componente 2 (0,73 cc/l) y la mayor se registra en el componente 5 (2,26 cc/l). En

cuanto al índice de diversidad de Simpson donde el valor 0 representa un conjunto diverso y 1 infinita diversidad vemos que el componente 2 es un conjunto medianamente diverso (0,56), al igual que el componente 5 (0,62).

En el caso de los *taxa* no carbonizados la densidad para el componente 2 es baja (4,9 cc/l) y aumenta levemente en el componente 5 (16,4 cc/l). En cuanto al índice de diversidad de Simpson, los componentes 1 y 5 presentan muy baja diversidad (0,23 y 0,31 respectivamente).

Tabla 17. Estimación de frecuencia absoluta, densidad de *taxa*, riqueza, índice de diversidad de Simpson y *taxa* identificados en el sitio La Olla por componente temporal.

Carbonizado			No carbonizado		
Componente	2	5	Componente	2	5
Densidad <i>taxa</i> (cc/l)	0,73	2,26	Densidad <i>taxa</i> (cc/l)	4,9	16,4
Riqueza	3	5	Riqueza	6	6
Índice de diversidad de Simpson	0,56	0,62	Índice de diversidad de Simpson	0,23	0,31
Frecuencia absoluta	11	27	Frecuencia absoluta	74	196
<i>Berberis</i> sp.	0	1	Asteraceae	0	1
Cactaceae	0	8	<i>Calandrinia ciliata</i>	2	0
<i>Chenopodium</i> sp.	0	1	<i>Calandrinia</i> sp.	0	5
<i>Copiapoa coquimbana</i>	3	0	<i>Cistanthe amarantoides</i>	4	0
<i>Eriocyce</i> sp.	7	15	<i>Cistanthe longiscapa</i>	1	0
<i>Eriocyce aurata</i>	0	2	<i>Cistanthe</i> sp.	1	22
Euphorbiaceae	1	0	Cyperaceae	1	0
			<i>Eriocyce aurata</i>	0	4
			<i>Eriocyce</i> sp.	0	3
			Portulacaceae	65	161

Figura 13. Carporrestos recuperados en las muestras de sedimento de La Olla.



 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Eriogyne</i> sp. Unidad K11, UE2, Nivel 0-5 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Portulacaceae Unidad K11, UE2, Nivel 10-15cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Cistanthe amarantoides</i> Unidad K11, UE3, Nivel 55-60 cm</p>
 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">No identificado Unidad K11, UE 2, Nivel 30-35 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Calandrinia</i> sp. Unidad K11, UE 2, Nivel 5-10 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Cactaceae Unidad K11, UE2, Nivel 10-15 cm</p>
 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Cyperaceae Unidad K11, UE2, Nivel 45-50 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Euphorbiaceae Unidad K11, UE2, Nivel 25-30 cm</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Eriogyne</i> sp. Unidad K11, UE2, Nivel 10-15 cm</p>

3. Muestras de control

a) La Coipa 1

En las muestras de control de La Coipa 1 (**Anexo 12**) se recuperaron en total 38 carporrestos (**Figura 18**) de los cuales 37 se encontraban en estado no carbonizados y solo 1 carbonizado. En cuanto al nivel de identificación, se logró identificar 27 carporrestos, mientras que 10 se encuentran no identificados y 1 no identificable (**Figura 14-A**). Por otra parte, la determinación taxonómica llegó a nivel de familia en un 7% (n=2), a nivel de género en un 26% (n=7), y a nivel de especie en un 67% (n=18) del total de carporrestos identificados (**Figura 14-B**).

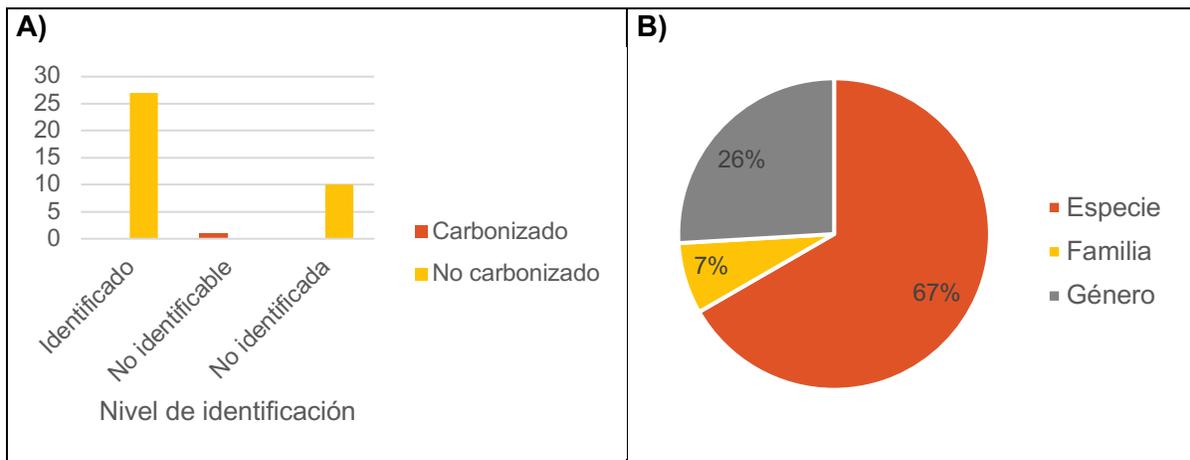


Figura 14. A) Frecuencia absoluta de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de control de La Coipa 1. B) Frecuencia relativa de determinación taxonómica de carporrestos identificados en las muestras de control de La Coipa 1.

Al comparar las muestras de cada UE se observa una disminución en la frecuencia de carporrestos en las unidades estratigráficas más profundas, sin embargo, a su vez son las que presentan mayor densidad de carporrestos por litro (**Figura 15**).

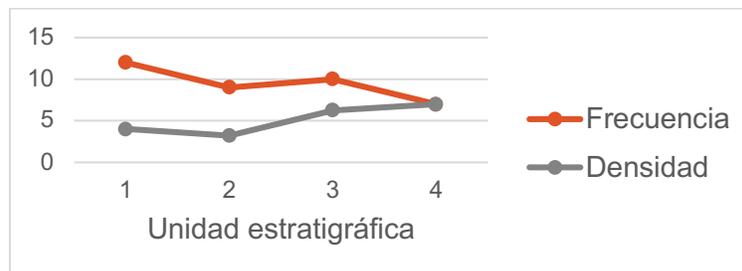


Figura 15. Frecuencia absoluta de carporrestos y densidad de cc/l en las muestras de control de La Coipa 1.

Entre los carporrestos no carbonizados identificados en la UE 1 se encontró *Calandrinia ciliata* (n=3), *Cistanthe amarantoides* (n=4), *Cistanthe* sp. (n=1) y no identificadas (n=3). Entre los carbonizados se encontró un ejemplar no identificable. En la UE 2 se registraron

carporrestos no carbonizados de Apiaceae (n=2), *Cistanthe amarantoides* (n=4), *Cistanthe* sp. (n=1) y no identificadas (n=2). En la UE 3 se encontraron carporrestos no carbonizados de *Calandrinia ciliata* (n=1), *Calendula* sp. (n=1), *Cistanthe amarantoides* (n=4), *Cistanthe* sp. (n=2) y no identificadas (n=2). Finalmente, en la UE 4, los carporrestos no carbonizados registrados fueron: *Cistanthe* sp. (n=1), *Copiapoa* sp. (n=1), *Echinopsis deserticola* (n=2) y no identificadas (n=3) (**Tabla 18**).

Tabla 18. Frecuencia absoluta de carporrestos recuperados en las muestras de control de La Coipa 1.

Taxón	Frecuencia absoluta				
	Unidad estratigráfica				Total
	1	2	3	4	
Apiaceae	0	2	0	0	2
<i>Calandrinia ciliata</i>	3	0	1	0	4
<i>Calendula</i> sp.	0	0	1	0	1
<i>Cistanthe amarantoides</i>	4	4	4	0	12
<i>Cistanthe</i> sp.	1	1	2	1	5
<i>Copiapoa</i> sp.	0	0	0	1	1
<i>Echinopsis deserticola</i>	0	0	0	2	2
No identificado	3	2	2	3	10
No identificable	1	0	0	0	1
Total UE	12	9	10	7	38
Densidad	4	3,2	6,3	7	4,5

b) La Olla

Se registraron un total de 139 carporrestos (**Figura 18**), de los cuales la totalidad se encontraba en estado no carbonizado. En cuanto al nivel de identificación (**Figura 16-A**) se logró identificar 137 carporrestos, mientras que solo 2 corresponden a no identificados (**Anexo 13**). Para la determinación taxonómica se llegó a nivel de género en un 63% y a nivel de especie en un 37% (**Figura 16-B**).

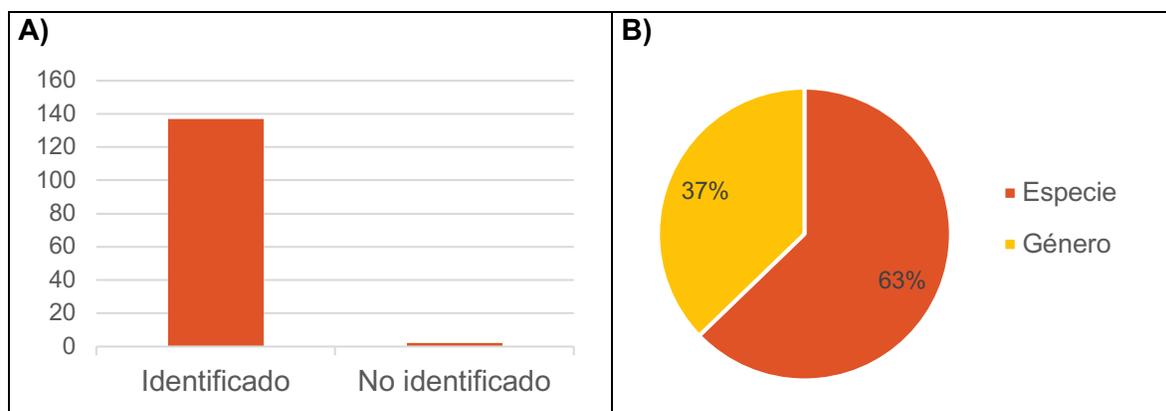


Figura 16. A) Frecuencia absoluta de carporrestos identificados y no identificados recuperados en las muestras de control de La Olla. B) Frecuencia relativa de determinación taxonómica de carporrestos identificados en las muestras de control de La Olla.

Al comparar las muestras de cada UE podemos observar que la mayor densidad y frecuencia de carporrestos se encuentran en la UE 1, disminuyendo considerablemente en los siguientes niveles (**Figura 17**).

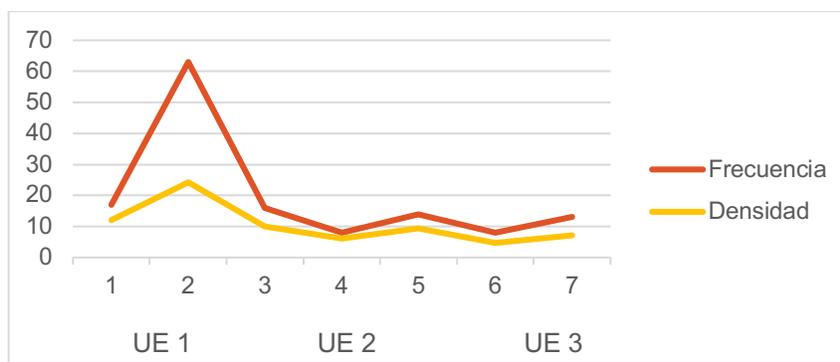


Figura 17. Frecuencia absoluta de carporrestos y densidad de cc/l en las muestras de control de La Olla.

En cuanto a los carporrestos encontrados (**Tabla 19**) se identificaron para la UE 1 correspondiente a los niveles 5-10 cm y 10-15 cm: *Chenopodium* sp. (n=1), *Cistanthe amarantoides* (n=39), *Cistanthe longiscapa* (n=8), *Cistanthe* sp. (n=21), *Echinopsis deserticola* (n=2) y *Echinopsis* sp. (n=9). En la UE 2, correspondiente a los niveles 15-20 cm y 20-25 cm se registraron: *Calandrinia ciliata* (n=3), *Cistanthe amarantoides* (n=2), *Cistanthe* sp. (n=7) y *Echinopsis deserticola* (n=12). Por su parte en la UE 3, en los niveles 25-30 cm, 30 -35 cm y 35 – 40 cm, se hallaron: *Calandrinia ciliata* (n=1), *Cistanthe amarantoides* (n=8), *Cistanthe longiscapa* (n=5), *Cistanthe* sp. (n=5), *Echinopsis deserticola* (n=6), *Echinopsis* sp. (n=8) y no identificadas (n=2).

Tabla 19. Frecuencia absoluta de carporrestos identificados y no identificados recuperados en las muestras de control de La Olla.

Taxón	Frecuencia absoluta							Total
	Unidad estratigráfica							
	1		2		3			
Nivel	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40	
<i>Calandrinia ciliata</i>	0	0	0	3	1	0	0	4
<i>Chenopodium</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cistanthe amarantoides</i>	35	4	2	0	0	6	2	49
<i>Cistanthe longiscapa</i>	7	1	0	0	0	1	4	13
<i>Cistanthe</i> sp.	18	3	7	0	3	0	2	33
<i>Echinopsis deserticola</i>	2	0	7	5	1	0	5	20
<i>Echinopsis</i> sp.	0	9	0	0	8	0	0	17
No identificado	0	0	0	0	1	1	0	2
Total nivel	63	17	16	8	14	8	13	139
Densidad	24,2	12,1	10	6,2	9,3	4,7	7,2	11,7

Figura 18. Carporrestos recuperados en las muestras de control de La Olla y La Coipa 1.

 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Chenopodium</i> sp. CBL118, UE1, 5-10 cm.</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Echinopsis deserticola</i> CBL118, UE1, 5-10 cm.</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Cistanthe longiscapa</i> CBL118, UE3, 35-40 cm.</p>
 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Cistanthe amarantoides</i> CBL118, UE1, 5-10 cm.</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Calandrinia ciliata</i> CBL118, UE3, 25-30 cm.</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Calendula</i> sp. CBL115, UE3.</p>
 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;"><i>Copiapoa</i> sp. CBL115, UE4.</p>	 <p style="text-align: center;">1mm</p> <p style="text-align: center;">Apiaceae CBL115 UE2.</p>	

4. Síntesis general de resultados

En términos generales, en la **Figura 19-A** podemos observar que del total de carporrestos registrados para ambos sitios, en cuanto a los carbonizados, La Coipa 1, concentra un 97,1%, mientras que la Olla solo un 2,9%. Para el caso de los no carbonizados, esta diferencia disminuye ya que La Coipa 1 concentra un 68,2%, mientras que La Olla un 31,8%. En primera instancia, podemos decir que estas diferencias se deben a que el sitio La Coipa 1 tiene mayor cantidad de muestras y unidades excavadas que La Olla.

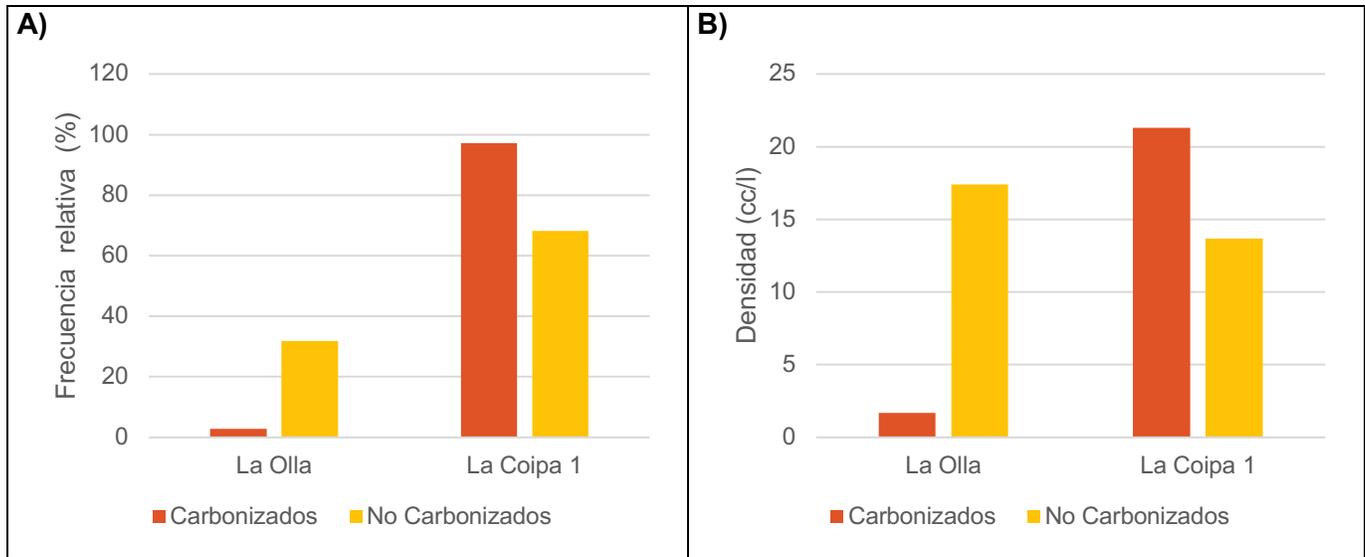


Figura 19. A) Frecuencia relativa (%) de restos vegetales recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1. B) Densidad (cc/l) de restos vegetales recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1.

En este sentido, para estandarizar los datos, calculamos la densidad para cada sitio, de tal manera que obtenemos la relación entre el número de restos recuperados y el volumen de la muestra. Así, para los carporrestos carbonizados, el sitio La Coipa 1 presenta una densidad mayor de 21,3 (cc/l) en comparación a La Olla que registra 1,7 (cc/l). Por su parte, entre los carporrestos no carbonizados La Coipa 1 registra una densidad menor (13,7 cc/l) a la del sitio La Olla (17,4 cc/l) (**Figura 19-B**).

Al agrupar ambos sitios obtenemos una secuencia temporal que va desde fines del Pleistoceno (13280-13480 cal AP) hasta tiempos históricos (1-280 cal AP) donde el sitio La Coipa 1 abarca los componentes 1, 3, 4 y 6, y el sitio La Olla los componentes 2 y 5.

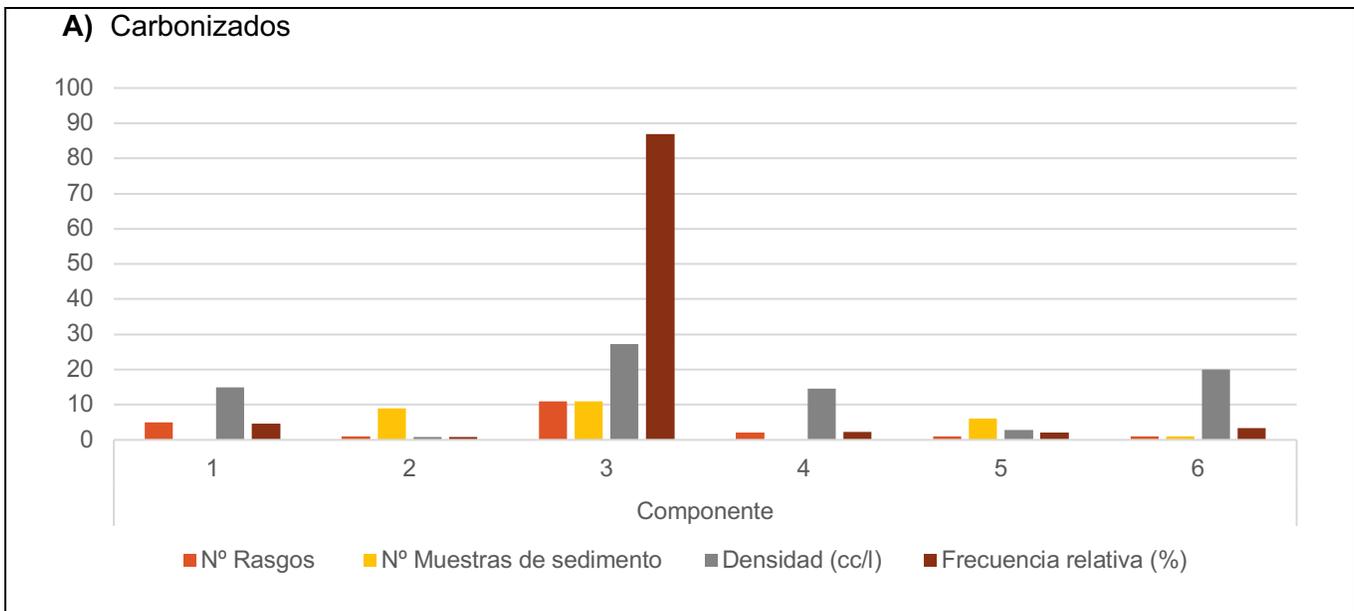
Al observar la **Figura 20-A**, podemos ver que entre los carporrestos carbonizados el componente 3 presenta la mayor cantidad de carporrestos con un 86,9% del total, seguido por el componente 1 con un 4,7%, el componente 6 con un 3,4%, el componente 4 con un 2,2%, el componente 5 con un 2,1%, y finalmente el componente 2 con un 0,8%. En cuanto a la densidad, el componente que presenta la mayor concentración de carporrestos por litro es el componente 3 con 27,2 cc/l, seguido por el componente 6 con

20 cc/l, luego el componente 1 con 15 cc/l, el componente 4 con 14,6 cc/l, el componente 5 con 2,8 cc/l y finalmente el componente 2 con 0,9 cc/l.

De esta forma, al comparar estos datos con las variables “Nº Rasgos” de tipo fogón, cenicero, concentración carbonosa (material concentrado) y “Nº Muestras de sedimento” (material disperso) vemos que existe una tendencia de mayor frecuencia relativa y densidad de carporrestos por litro en el componente 3, el cual presentó mayor cantidad de rasgos tipo fogón (n=11) y cantidad de muestras de sedimento (n=11). Del mismo modo, los componentes 2 y 5 presentan la más baja frecuencia relativa (0,8% y 2,1% respectivamente) y densidad (0,9 cc/l y 2,8 cc/l respectivamente) además de la presencia de solo un rasgo del tipo fogón para el componente 2 y un rasgo de concentración de cenizas para el componente 5.

Para los restos vegetales no carbonizados (**Figura 20-B**), en cuanto a la frecuencia relativa observamos que el componente 3 concentra un 47,3%, seguido por el componente 5 con un 22,3%, luego el componente 1 con 16,7%, el componente 2 con 9,5%, el componente 6 con un 3,1% finalmente el componente 4 con un 1,2%. Por su parte, la densidad de carporrestos no carbonizados es mayor en el componente 1 con 49 cc/l componente 5 con 27,4 cc/l, luego el componente 6 con 17 cc/l, el componente 3 con 13,6 cc/l, el componente 2 con 9,3 cc/l y finalmente el componente 4 con 7,1 cc/l.

Al considerar la variable “Nº Muestras de sedimento” para los carporrestos no carbonizados, podemos observar que el componente 3 presenta una mayor cantidad de muestras de sedimento (n=11) lo cual se refleja en la alta frecuencia relativa (47,2%), sin embargo, el componente que presenta una mayor densidad es el componente 1 (49 cc/l).



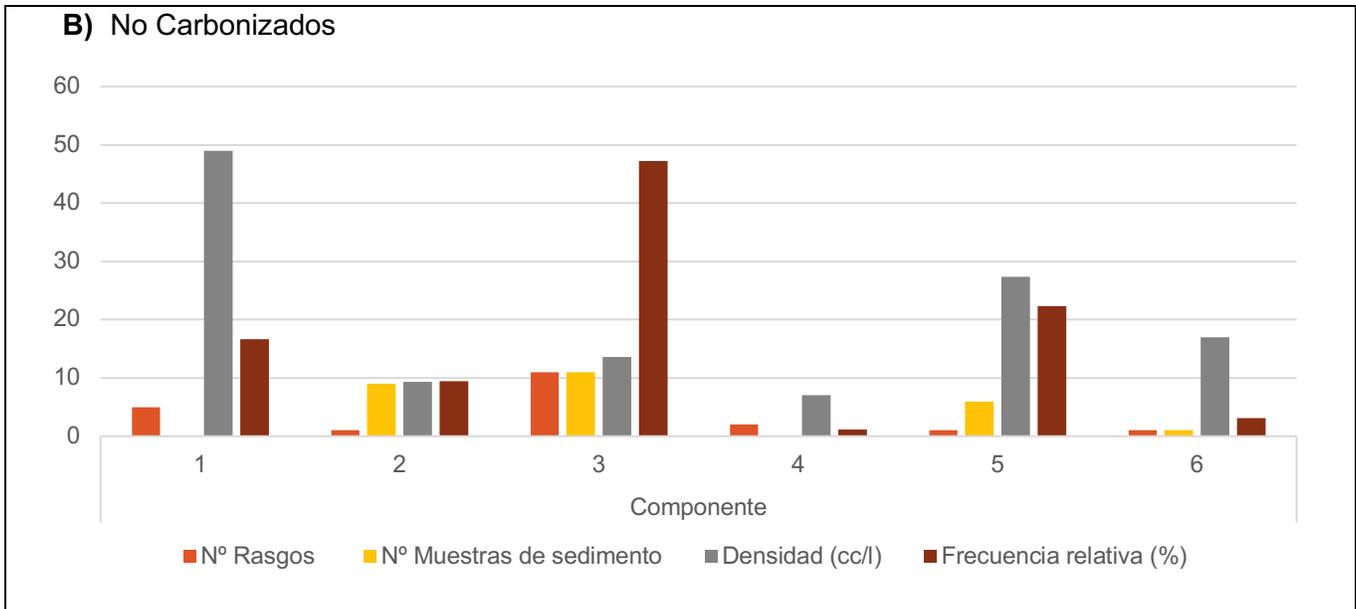


Figura 20. A) N° de rasgos de fogón, N° de muestras de sedimento, densidad (cc/l) y frecuencia relativa (%) de carporrestos carbonizados recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1. B) A) N° de rasgos de fogón, N° de muestras de sedimento, densidad (cc/l) y frecuencia relativa (%) de carporrestos no carbonizados recuperados en los sitios La Olla y La Coipa 1.

En relación con la riqueza de *taxa* (**Figura 21**) carbonizada podemos ver que el valor más alto se registra para el componente 3 (15 *taxa*) seguido por el componente 6 (6 *taxa*), componente 5 (5 *taxa*), componente 4 y 1 con 4 *taxa* respectivamente y el componente 2 presenta la menor riqueza (3 *taxa*). Por su parte, la riqueza de *taxa* en carporrestos no carbonizados presenta el mismo valor que en los carbonizados para el componente 3 (16 *taxa*), seguido por el componente 6 (8 *taxa*), los componentes 3 y 5 (6 *taxa*) respectivamente, y los componentes 4 y 1 presentan la riqueza más baja de la muestra con 2 *taxa* cada uno.

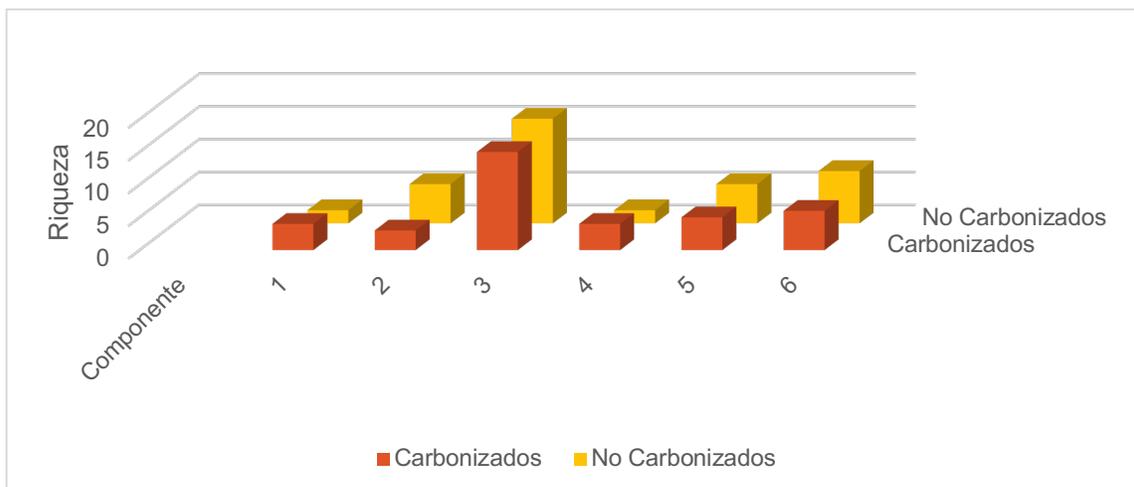


Figura 21. Riqueza de *taxa* carbonizados y no carbonizados por componente temporal de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

En cuanto al índice de diversidad de Simpson (**Figura 22**) que otorga un valor entre 0 (sin diversidad) y 1 (diversidad infinita) podemos ver que entre los restos vegetales carbonizados los componentes 1 (0,9), 4 (0,9), y 3 (0,8) corresponden a conjuntos diversos mientras que los componentes 6 (0,63), 5 (0,62) y 2 (0,56) obtienen valores de diversidad media. Por otra parte, el índice de diversidad de Simpson para los carporrestos no carbonizados alcanzó un valor de 1 (muy diverso) en los componentes 1 y 4, sin embargo, cabe destacar que este valor representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma *taxa* (o categoría), para el caso de estos componentes tanto la frecuencia como la riqueza era de 2 carporrestos y 2 *taxa* respectivamente. El componente 3 (0,83) y 6 (0,69) también corresponden a conjuntos diversos, mientras que los componentes 5 (0,31) y 2 (0,23) presentan una baja diversidad.

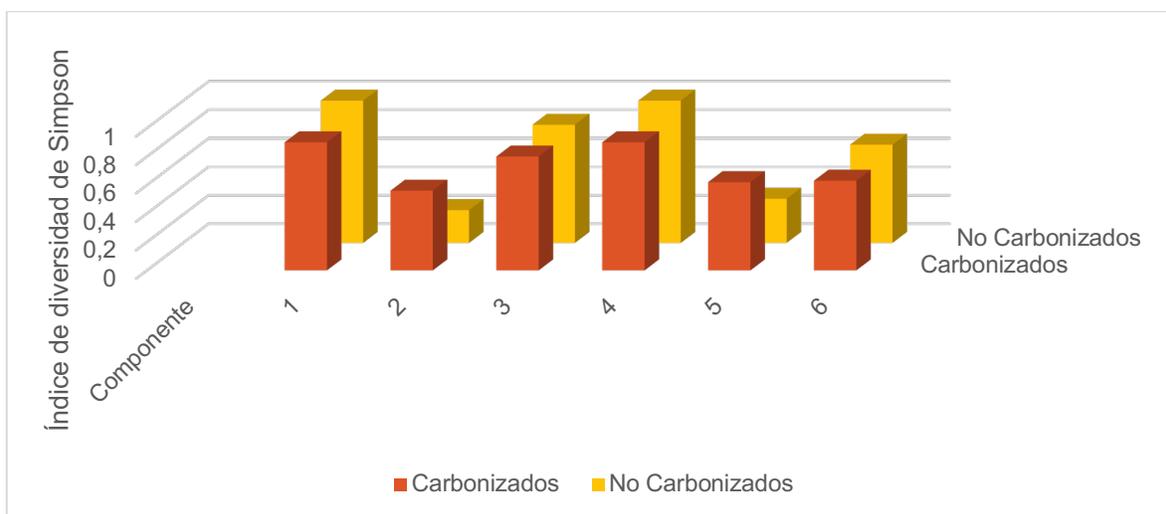


Figura 22. Índice de diversidad de Simpson de *taxa* carbonizados y no carbonizados por componente temporal de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

VIII. Discusión

Los resultados del análisis carpológico de los sitios La Coipa 1 y La Olla entregaron una importante evidencia arqueobotánica que varía a lo largo de la secuencia desde el Pleistoceno terminal hasta tiempos históricos. Uno de los condicionantes para la interpretación de los materiales arqueobotánicos es su estado de conservación (Martínez, 2006). A través de la evaluación de los procesos tafonómicos y de conservación se discute el carácter arqueológico tanto de los carporrestos carbonizados como no carbonizados para los sitios La Coipa 1 y La Olla. Por otra parte, a partir de los taxa identificados se proponen los usos potenciales de los recursos vegetales presentes en el registro arqueológico, así como también se determinan las épocas en que los sitios fueron ocupados a partir de la estacionalidad de las plantas. Finalmente se integra esta información por componente temporal conforme al manejo de recursos vegetales para el área de Combarbalá y el NSA.

1. Procesos tafonómicos y conservación

Parte de la interpretación de los carporrestos presentes en los sitios arqueológicos se relaciona con la formación del registro arqueobotánico. Para esto, se debe tener en consideración que no solo la conducta humana es causante del registro arqueológico, sino que tanto los procesos tafonómicos como la preservación diferencial de los restos, que depende considerablemente del taxón, ya sea por su tamaño o cantidad de semillas; inciden en el registro arqueobotánico (Buxó, 1997). Así como también, debemos diferenciar aquellos que se encuentran en el contexto arqueológico por factores biológicos y fisicoquímicos de aquellos que fueron depositados en el contexto por acción humana.

Entre los procesos tafonómicos que inciden en la conservación de los restos vegetales en contextos arqueológicos se encuentra el tipo de suelo en que se encuentra depositado el registro arqueobotánico (Buxó, 1997). En este sentido, una de las herramientas que nos permite evaluar el tipo de suelo, corresponde al análisis de pH, el cual posee una escala de 0 a 14, siendo ácidos todos aquellos que tengan valores inferiores a 7, y básicos todos aquellos que tienen valores superiores a éste (Garrido, 1994).

Buxó (1997) señala que los suelos con mayor índice de alcalinidad son los que procuran una mejor conservación de los restos vegetales en estado de carbonización. En cambio, los suelos caracterizados por su acidez suelen erosionar más rápidamente los restos hasta llegar a causar su desaparición. De esta manera, creemos que, para el caso del sitio La Coipa 1, los valores de pH que van de 7,6 a 8,3 podrían haber favorecido la conservación de carporrestos carbonizados, los cuales presentan una densidad de 21,3 cc/l superior a la densidad de los carporrestos no carbonizados (13,7 cc/l). Por otra parte, Ortiz (2003) señala que los valores de pH superiores a 8 deben ser necesariamente explicadas como producto de la actividad humana, puesto que altos valores de pH se correlacionan con presencia de cenizas y sales y también pueden indicar la existencia de fogatas (Barba, 1990 en Ortiz, 2003). De esa manera, a pesar de que los valores de La Coipa 1 son levemente superiores a 8, estos valores podían ser explicados por la acción

humana en el lugar, donde se constató la presencia de una gran cantidad de rasgos, asociados a actividades de combustión de fogones. En este sentido se puede establecer que el sitio La Coipa 1 presenta buenas condiciones para la preservación del registro carpológico carbonizado.

En cambio, en el sitio La Olla, no se realizó análisis de suelo, sin embargo, se pudo constatar mayor humedad del depósito. Por tanto, creemos que la humedad pudo afectar la preservación de carporrestos carbonizados, puesto que se encuentran en baja densidad (1,7 cc/l).

Para el registro no carbonizado Llano (2008) y Badal et al. (2003) señalan que factores ambientales como el frío, la acidez y la aridez favorecen la preservación de material no carbonizado. En tanto, Rossen (1994) señala que el clima semiárido permite la conservación arqueológica de plantas disecadas mezcladas con restos carbonizados, por lo que no podemos descartar del registro arqueológico a los carporrestos de una misma *taxa* que se encuentran en estado carbonizado y no carbonizado, y que además fueron hallados en un rasgo de fogón.

Por otra parte, para definir nuestro registro arqueobotánico, se siguió lo planteado por Berihuete (2009), la cual propone que debemos tratar de identificar el aporte de los restos vegetales identificado a qué taxón pertenece cada resto vegetal y elaborando una explicación sobre las causas de su incorporación al conjunto carpológico. Para esto, se consideraron los mecanismos de dispersión de los carporrestos recuperados, puesto que pudieron haber ingresado al sitio por acción eólica o a través de la adhesión a animales. Las muestras de control realizadas fuera de los sitios nos permitieron identificar los elementos vegetales que se podrían haber depositado en forma natural en las inmediaciones de los reparos rocosos.

Entre el conjunto de *taxa* identificados no carbonizados, tanto en La Coipa 1 como en las muestras de control fuera del sitio se encuentran *taxa* pertenecientes a las familias Portulacaceae y Apiaceae, entre los que destacan *Calandrinia ciliata*, *Calendula* sp. y *Cistanthe* sp. Ante esto, creemos que la presencia de estos *taxa* no carbonizados presentes en el sitio podrían haber ingresado debido a mecanismos de dispersión como la acción del viento en las semillas pertenecientes a las Portulacaceae y *Calendula* sp. Otro caso es la presencia de *Acacia caven* (espino) no carbonizada, para la cual según señalan Gutiérrez y Armesto (1981) las vainas de *Acacia caven* rara vez se dispersan a distancias mayores a dos veces el radio de la copa del árbol, pero sin embargo pueden ser transportadas por animales, ya que la dureza de las semillas resiste la masticación y el paso a través del tracto digestivo de los animales.

Para los *taxa* no carbonizados recuperados en el sitio que no se encuentran presentes en las muestras de control, también creemos que su presencia en el sitio pudo deberse a mecanismos de dispersión de adhesión a animales o a la acción eólica, sin embargo, se debe hacer una excepción en el caso de carporrestos como *Prunus persica*, ya que al ser

una planta exótica y registrar su presencia para el componente 6 (histórico) creemos que pudo haber ingresado al sitio por medio de la acción humana, a través de las prácticas de ganadería local.

Adicionalmente, cabe señalar que entre los carporrestos se encuentran algunos *taxa* tanto en estado carbonizado como no carbonizado (Amaranthaceae, Cactaceae, *Cistanthe longiscapa*, *Echinopsis deserticola*, Fabaceae, Poaceae, Portulacaceae y Rosaceae) por lo que no podemos descartar el origen cultural para estos carporrestos no carbonizados.

En la **Tabla 20** se resumen los *taxa* que se consideran parte del registro arqueológico según la evaluación de los procesos tafonómicos y de conservación de La Coipa 1, así como también aquellos *taxa* para los cuales no se puede descartar un origen cultural, ya que se encontraban en ambos estados de conservación y, por otra parte, se señalan aquellos que no se consideran parte del registro arqueobotánico del sitio.

Tabla 20. Síntesis de *taxa* considerada y no considerada en el registro arqueológico de La Coipa 1.

LA COIPA 1		
Registro arqueológico	Posible registro arqueológico	No arqueológico
Taxa carbonizada	Taxa carbonizada y no carbonizada	Taxa no carbonizada
<i>Astragalus</i> sp.	Amaranthaceae	<i>Acacia caven</i>
<i>Chenopodium</i> sp.	Cactaceae	<i>Amsinckia</i> sp.
<i>Copiapoa</i> sp.	<i>Cistanthe longiscapa</i>	Apiaceae
<i>Malesherbia linearifolia</i>	Cyperaceae	<i>Calandrinia ciliata</i>
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	<i>Echinopsis deserticola</i>	<i>Calandrinia</i> sp.
Solanaceae	Fabaceae	<i>Calendula</i> sp.
<i>Zostera</i> sp.	Poaceae	<i>Cistanthe</i> sp.
Taxa no carbonizada	Portulacaceae	<i>Cryptantha</i> sp.
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	Polygonaceae

En La Olla, se hallaron entre los carporrestos presentes tanto en el sitio como en las muestras de control los *taxa* de la familia Portulacaceae: *Cistanthe amarantoides*, *Cistanthe* sp., *Calandrinia ciliata* y *Cistanthe longiscapa*, las cuales podrían haber ingresado por acción eólica o a través de la adhesión a animales, lo mismo se plantea para las semillas no carbonizadas de Asteraceae y Cyperaceae, las cuales se hallaron en el sitio, pero no se encontraron en las muestras de control. En el caso de las semillas de *Eriosyce* sp. y *Eriosyce aurata* no carbonizadas, creemos que su presencia en el sitio no puede ser descartada de la acción humana intencional o no intencional, puesto que estas semillas también se encontraron en estado carbonizado.

En la **Tabla 21** se resumen los *taxa* que se consideran parte del registro arqueológico según la evaluación de los procesos tafonómicos y de conservación de La Olla, así como también aquellos *taxa* para los cuales no se puede descartar un origen cultural y aquellos que no se consideran parte del registro arqueobotánico del sitio.

Tabla 21. Síntesis de *taxa* considerada y no considerada en el registro arqueológico de La Olla.

LA OLLA		
Registro arqueológico	Posible registro arqueológico	No arqueológico
<i>Taxa</i> carbonizada	<i>Taxa</i> carbonizada y no carbonizada	<i>Taxa</i> no carbonizada
<i>Berberis</i> sp.	<i>Eriogyne</i> sp.	Portulacaceae
Cactaceae	<i>Eriogyne aurata</i>	<i>Cistanthe amarantoides</i>
Cactaceae		<i>Cistanthe</i> sp.
<i>Chenopodium</i> sp.		Asteraceae
<i>Copiapoa coquimbana</i>		<i>Calandrinia ciliata</i>
Euphorbiaceae		<i>Calandrinia</i> sp.
		<i>Cistanthe longiscapa</i>
		Cyperaceae

Finalmente, creemos que para ambos sitios se logró establecer un conjunto de carporrestos que se encuentran presentes en el sitio ya sea por mecanismos de dispersión como la acción eólica o adhesión a animales, así como también pudieron ser llevados directa o indirectamente por los ocupantes de los reparos rocosos. En este sentido, creemos que en cuanto al análisis arqueobotánico no podemos asumir que carporrestos no carbonizados no tienen un origen cultural, sino que debemos evaluar a partir de cada taxón, los mecanismos de dispersión de estos, así como también la presencia carbonizada del mismo taxón. Destacamos la importancia de la realización de muestras de control ya que nos permiten discriminar los carporrestos que podrían ser depositados de manera natural en las inmediaciones de estas cuevas. Por otra parte, consideramos fundamental la evaluación de los procesos tafonómicos y de conservación de cada sitio a través de los análisis de suelo como el pH, ya que de esta forma contamos con diversos indicadores para la interpretación de los restos vegetales recuperados de cada sitio.

2. Usos potenciales de recursos vegetales

Los carporrestos permiten establecer que recursos vegetales fueron seleccionados y descartados en los sitios, y a partir de esto proponer usos potenciales de acuerdo con su utilidad (Babot, 2009). De esta manera, a partir de los *taxa* definidos como parte del registro arqueológico y con la amplia secuencia de ocupación que complementan ambos sitios se exponen a continuación, por componente temporal, los potenciales usos de los *taxa* identificados en los sitios La Coipa 1 y La Olla (**Tabla 22**).

a) Componente temporal 1

Este periodo de ocupación en el sitio La Coipa 1 (13270-13470 cal AP al 11490-12010 cal AP) se asocia con el fin del Pleistoceno donde prevalecían condiciones climáticas húmedas y frías (Maldonado et al., 2016). El registro carpológico nos indica una baja presencia de carporrestos carbonizados tales como: Cactáceas, y plantas herbáceas Portulacaceae, *Cistanthe longiscapa* (pata de guanaco) y *Chenopodium* sp. Entre los usos potenciales de estos *taxa* se destaca en el caso de las cactáceas el potencial comestible de algunos frutos de especies asociadas a esta familia (Pardo y Pizarro, 2013) y el uso combustible del tronco de algunas especies de cactus (Muñoz y Villaseñor, 2018; Pinto, 2017). Para el caso de las Portulacaceae y *Cistanthe longiscapa* no se registraron usos potenciales. Para las especies de *Chenopodium* spp. se reconocen variados usos tales como el carácter comestible y medicinal de sus semillas y hojas (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020).

b) Componente temporal 2

Para el componente temporal 2 las ocupaciones en el sitio La Olla entre los años 10150-9710 cal AP al 8380-8200 años cal AP, donde las condiciones ambientales eran similares a las actuales (Maldonado et al., 2016), se registraron entre los carporrestos carbonizados las cactáceas *Copiapoa coquimbana* (coquimbano) y *Eriosyce* sp. para las cuales no se encontraron posibles usos. Además de carporrestos de la familia Euphorbiaceae, para la cual se conoce evidencia de uso medicinal en algunas especies (Cordero et al., 2020).

c) Componente temporal 3

El componente temporal 3 presenta el periodo de ocupación más largo del sitio La Coipa 1 entre los años 6320-6380 cal AP al 4420-4580 cal AP, donde en un comienzo prevalecieron condiciones de aridez, pero fue aumentando la humedad hacia condiciones más frías (Maldonado et al., 2019).

Entre los carporrestos carbonizados registrados se encontraron semillas de la familia Amaranthaceae para las cuales algunas especies son comestibles sus semillas y hojas, al igual que para las *Chenopodium* sp. (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020), además se ha registrado para esta familia, su uso como material para iniciar fuego (Belmar, 2017). Entre las cactáceas destaca la presencia de *Copiapoa* sp. y *Echinopsis*

deserticola (copao), de esta última se conoce el uso comestible y preparación de bebidas a partir del fruto (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2020:146). Para el caso de las Portulacaceae y *Cistanthe longiscapa* (pata de guanaco) no se registraron usos potenciales. Entre las Fabaceae (leguminosas) se conoce el uso comestible y medicinal de las hojas, semillas y frutos de algunas de estas especies (Pardo y Pizarro, 2013), para el género *Astragalus* sp. se registra el uso potencial medicinal y combustible (Hoffman, 2012; Muñoz y Villaseñor, 2018). Por su parte, la especie *Muehlenbeckia hastulata* (quilo) es un arbusto que da un fruto comestible a partir del cual se pueden preparar bebidas (Pardo y Pizarro, 2013), se reconoce además su uso medicinal (Cordero et al., 2017:88, 2020:296), combustible (Muñoz y Villaseñor, 2018), su tallo se utiliza en cestería (Marticorena et al., 2010) y su corteza sirve para teñir de color amarillo (Hoffmann, 2012), mientras que de sus raíces se obtiene un tinte rosado (Cordero et al., 2020: 296). Por otra parte, para la familia Solanaceae se reconocen los potenciales usos comestibles de las hojas, bayas y tubérculos de alguna de sus especies (Pardo y Pizarro, 2013). Las Poaceae (gramíneas), para las cuales se ha documentado el uso comestible y medicinal de sus semillas, tallo y raíz (Pardo y Pizarro, 2013; Musaubach y Babot, 2019), así como también el uso en cestería de la caña (Musaubach y Babot, 2019). Para la familia de las Rosaceae, se ha documentado el potencial comestible de sus frutos (Pardo y Pizarro, 2013). Por su parte, para las plantas herbáceas de la familia Cyperaceae se reconoce el potencial comestible de sus raíces y tallo (Pardo y Pizarro, 2013), así como también su uso en cestería (Cordero et al., 2020). En cuanto a la especie *Malesherbia linearifolia* (estrella azul) no se encontraron usos potenciales.

d) *Componente temporal 4*

Se registra en el sitio La Coipa 1 y abarca los años 4000-4240 cal AP al 3640-3840 años cal AP, periodo en el cual las condiciones climáticas eran similares a las de hoy. Para este periodo se encontraron entre los carporrestos carbonizados semillas de la familia Amaranthaceae para las cuales se ha descrito el potencial uso comestible de semillas y hojas, al igual que para las *Chenopodium* sp. (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020), además se registra para esta familia su uso como material para iniciar fuego (Belmar, 2017). Para las Poaceae o gramíneas, se documentó el potencial uso comestible y medicinal de las semillas y hojas de algunas especies (Pardo y Pizarro, 2013; Musaubach y Babot, 2019) así como también el uso en cestería de la caña (Musaubach y Babot, 2019). Por otra parte, destaca la presencia de un ejemplar de *Zostera* sp. (pasto marino) (**Figura 23-A**) la cual corresponde a una hierba marina, en Chile solo se han registrado dos poblaciones de la especie *Zostera chilensis* (**Figura 23-B**), una en las costas de Puerto Aldea, región de Coquimbo y la otra en Bahía Salado, región de Atacama, por lo que su presencia en el sitio La Coipa 1 es de carácter no local. Cabe señalar, que la información acerca de esta especie es escasa, por lo que no se registran usos potenciales de esta hierba marina (Rodríguez y Fica, 2012). Sin embargo, investigaciones realizadas en Norteamérica, en la costa noreste (Turner, 2001) y en Isla Cedros (costa pacífica de California) (Fauvelle et al., 2012) sugieren que la especie *Zostera marina* fue una fuente de alimento importante para las poblaciones prehistóricas

de la zona. Teniendo en cuenta este antecedente, no descartamos el potencial comestible para la *Zostera* sp. encontrada en el registro arqueobotánico del sitio.

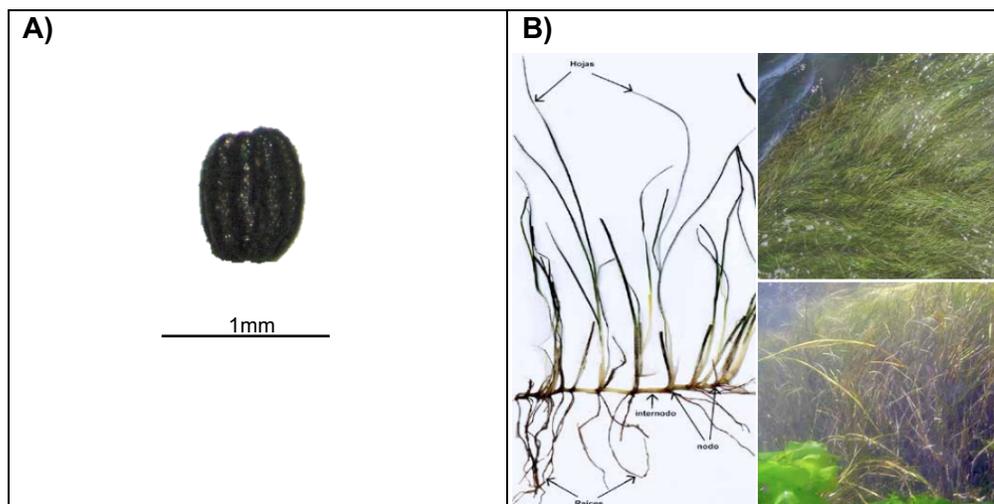


Figura 23. A) Referencia de *Zostera chilensis* (Rodríguez y Fica, 2020). B) Carporresto de *Zostera* sp. recuperado en rasgo 12.

e) *Componente temporal 5*

Presente en el sitio La Olla entre los años 1830-1620 cal AP al 1590-1480 cal AP, donde prevalecieron condiciones de humedad altamente variables a partir de ~2200 cal años AP (Maldonado y Villagrán, 2006). Se encontraron entre los carporrestos carbonizados cactáceas, para la cual se documenta el uso comestible de los frutos de algunas de las especies pertenecientes a esta familia, sin embargo, para *Eriosyce* sp. y *Eriosyce aurata* (sandillón) no se han descrito usos potenciales atribuibles a este periodo. Por su parte, para el género *Berberis* sp. (michay, calafate) se ha descrito el uso comestible de los frutos de esta planta arbustiva (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017), así como también el uso medicinal (Cordero et al., 2017; Hoffmann, 2012), combustible (Muñoz y Villaseñor, 2018) y de tinción a partir de sus raíces y corteza (Hoffmann, 2012). Para las especies de *Chenopodium* spp. se reconocen variados usos potenciales tales como el carácter comestible y medicinal de sus semillas y hojas (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020).

f) *Componente temporal 6*

El componente temporal 6 del sitio La Coipa 1 abarca los años 1-280 cal AP correspondiente a tiempos históricos recientes. Entre los *taxa* registrados y los posibles usos de los restos vegetales carbonizados se encuentra la familia Amaranthaceae para la cual se ha descrito su uso como material para iniciar fuego (Belmar, 2017), además del potencial uso comestible de sus semillas y hojas, al igual que para las *Chenopodium* spp. (Pardo y Pizarro, 2013). De las cactáceas, se ha documentado el uso combustible del tronco de algunas especies de cactus (Muñoz y Villaseñor, 2018; Pinto, 2017) mientras

que *Echinopsis deserticola* (copao) presenta el potencial comestible de sus frutos, a partir de los cuales se puede preparar una refréscate bebida (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2020:146). Entre las Fabaceae (leguminosas) se conoce el uso comestible y medicinal de las hojas, semillas y fruto de alguna de estas especies (Pardo y Pizarro, 2013), así como también el uso combustible (Hoffman, 2012; Muñoz y Villaseñor, 2018). En cuanto a la familia Portulacaceae se conoce el potencial uso de forraje (Muñoz y Villaseñor, 2018). Consideramos el uso como forraje de esta familia solo para este componente temporal, puesto que implica el manejo y alimentación de animales para lo cual solo tenemos antecedentes de este tipo de prácticas en la comuna de Combarbalá desde tiempos históricos, donde los reparos rocosos se utilizaban para prácticas de ganadería local. Por otra parte, entre las semillas no carbonizadas, se registró en este componente un endocarpo de *Prunus persica* (cuesco de Durazno), la cual corresponde a un árbol frutal introducido que da cuenta de las actividades “recientes” realizadas bajo este reparo rocoso probablemente ligado a la ganadería caprina a baja escala.

La revisión de los potenciales usos de los *taxa* identificados permite acercarnos a evaluar que recursos vegetales fueron explotados desde fines del Pleistoceno hasta tiempos históricos y que actividades probablemente se realizaron en relación a estos. En este sentido, las fuentes de depositación primarias, como es el caso de los rasgos, pueden referirse a la asociación directa de un taxón con su función, es decir en el caso de los *taxa* arbustivos y arbóreos, donde se utiliza la madera como combustible pueden ingresar al registro semillas o frutos junto con las ramas (Belmar, 2017). De esta manera, para futuros análisis se podría complementar esta información con análisis antracológicos y de microfósiles presentes en instrumentos líticos y fragmentos de cerámica.

Para el sitio La Coipa 1, el cual registró una gran cantidad de rasgos de fogón, las actividades vinculadas al uso de recursos vegetales, es muy probable que se relacionen con el uso de la madera como combustible o pastos para iniciar fuego, lo cual se condice con la presencia de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas. Así como también el uso comestible de las plantas encontradas carbonizadas. Cabe mencionar también, que solo para el componente 6, se registran plantas introducidas como *Prunus persica* (Durazno) y *Calendula* sp. lo cual es propio de la temporalidad de este componente. Para el sitio La Olla, resultó más complejo hacer la comparación entre rasgo y uso potencial y asignar esto a una actividad en específica, puesto que sólo se identificó carbonizado el género *Eriosyce* sp. en un rasgo de concentración de cenizas, y para este taxón no se reconocieron usos potenciales en la bibliografía consultada. Sin embargo, puesto que se ha descrito el uso combustible de algunas especies de cactáceas (Muñoz y Villaseñor, 2018; Pinto, 2017) no podemos descartar que esta especie se haya usado con ese fin. De esta manera, podemos ver que la explotación y uso de recursos vegetales participó de las actividades que los cazadores-recolectores realizaron en ambos reparos rocosos.

Por otra parte, cabe mencionar que para gran parte de los carporrestos analizados no se logró afinidad taxonómica. Para el sitio La Coipa 1 los carporrestos no identificados alcanzaron un 72,44%, y en La Olla un 39,22%, mientras que para la determinación

taxonómica se llegó a nivel de especie en un 22,46% en La Coipa 1 y 5,19% en La Olla. Lo anterior se relaciona principalmente con la ausencia de colecciones de referencia de especies locales, puesto que, a pesar de que se realizó recolección de plantas aledañas a los sitios de estudio, la diversidad de carporrestos encontrados en el análisis fue mucho mayor. Respecto a esto, se hace necesario para trabajos futuros ampliar la diversidad de especies recolectadas para la zona, con una muestra suficientemente representativa que refleje la variabilidad que puede existir dentro del mismo taxón, así como las características diferenciales que permiten discriminar entre *taxa* (Pochettino y Capparelli, 2006-2009). De esa manera, la identificación a nivel de especie nos permite ser más acertados en nuestras interpretaciones (Pochettino y Capparelli, 2006-2009). Sin embargo, creemos que las plantas documentadas en este estudio sirven de información de referencia para futuras investigaciones.

Tabla 22. Taxa identificados en La Coipa 1 y La Olla. Se especifica estado de conservación, nombre común, tipo de vegetación, estación de fructificación, parte útil y usos potenciales.

Familia	Estado de Conservación	Taxa	Nombre común	Tipo de vegetación	Estación de Fructificación*	Parte útil	Usos potenciales	Referencias
Amaranthaceae	C	Amaranthaceae	-	herbácea	-	semilla, hoja	Comestible, combustión	Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020; Belmar, 2017
Amaranthaceae	C	<i>Chenopodium</i> sp.	-	herbácea	Verano – inicio otoño	semilla, hojas	comestible, medicinal	Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020
Berberidaceae	C	<i>Berberis</i> sp.	michay, calafate	arbustivo	Primavera – verano	fruto, hojas, corteza, raíz	comestible, medicinal, tinción, combustible	Pardo y Pizarro, 2013; Hoffmann, 2012; Cordero et al., 2017, 2020; Muñoz y Villaseñor, 2018
Cactaceae	C/NC	Cactaceae	-	-	-	Fruto tronco	Comestible, combustible	Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2020; Muñoz y Villaseñor, 2018; Pinto, 2007
Cactaceae	C	<i>Copiapoa coquimbana</i>	Coquimbano	Cactus globular o arbustivas articuladas	Otoño - invierno	-	-	Faúndez et al., 2017
Cactaceae	C	<i>Copiapoa</i> sp.	-	Cactus globular o arbustivas articuladas	-	-	-	Faúndez et al., 2017
Cactaceae	C/NC	<i>Echinopsis deserticola</i>	Copao	cactácea columnar arbustiva	Primavera – inicio otoño	fruto	fruto comestible, bebida	Cordero et al. 2020:146; Pardo y Pizarro, 2013
Cactaceae	C/NC	<i>Eriosyce aurata</i>	Sandillón	Cactácea de tallos globulares	-	-	forraje	Muñoz y Villaseñor, 2018; Señoret y Acosta, 2013
Cactaceae	C/NC	<i>Eriosyce</i> sp.	-	Cactácea de tallos globulares o subglobulares	-	-	-	Señoret y Acosta, 2013
Cyperaceae	C/NC	Cyperaceae	-	herbácea	-	Semillas, rizoma, tallo	Comestible, cestería	Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2020

Familia	Estado de Conservación	Taxa	Nombre común	Tipo de vegetación	Estación de Fructificación*	Parte útil	Usos potenciales	Referencias
Euphorbiaceae	C	Euphorbiaceae	-	herbácea, arbustiva, arbórea	-	-	Medicinal	Cordero et al., 2020
Fabaceae	C	<i>Astragalus</i> sp.	-	herbácea	Verano	-	forraje, medicinal, combustible	Hoffmann, 2012; Muñoz y Villaseñor, 2018
Fabaceae	C/NC	Fabaceae	-	herbácea, arbustiva, arbórea	-	hoja, semilla, fruto	comestible, medicinal, combustible	Pardo y Pizarro, 2013; Hoffman, 2012; Muñoz y Villaseñor, 2018
Passifloraceae	C	<i>Malesherbia linearifolia</i>	Estrella azul	Subarbusto	-	-	-	Hoffmann, 2012
Poaceae	C/NC	Poaceae	-	arbustiva, herbácea	verano	semilla, tallo, raíz	comestible, medicinal, cestería,	Cordero et al., 2017; Pardo y Pizarro, 2013; Musaubach y Babet, 2019
Polygonaceae	C	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	arbustivo	verano	fruto, hojas, raíz, corteza, tallo	comestible, bebida, medicinal, tinción, cestería	Pardo y Pizarro, 2013; Hoffmann, 2012; Cordero et al., 2017, 2020; Muñoz y Villaseñor, 2018; Marticorena et al., 2010
Portulacaceae	C/NC	<i>Cistanthe longiscapa</i>	Pata de guanaco	herbácea	-	-	-	-
Portulacaceae	C/NC	Portulacaceae	-	herbácea	-	-	-	-
Rosaceae	NC	<i>Prunus persica</i>	Duraznero	arbórea	primavera - verano	fruto	comestible	Gratacós, 2008
Rosaceae	C/NC	Rosaceae	-	herbácea, arbustiva, arbórea	-	fruto	comestible	Pardo y Pizarro, 2013
Solanaceae	C	Solanaceae	-	herbácea, arbustivo	-	hojas, baya,	tubérculos y bayas comestibles	Pardo y Pizarro, 2013
Zosteraceae	C	<i>Zostera</i> sp.	Pasto marino	hierba marina	-	Semillas, hoja, rizoma	comestible	Rodríguez y Fica, 2020; Fauvelle et al., 2012; Turner, 2001

*Hoffmann, 2012; Señoret y Acosta, 2013.

3. Estacionalidad

Puesto que las plantas en el registro arqueobotánico funcionan como un indicador de las ocupaciones en los sitios, es a través del conocimiento de su época de fructificación que se evaluaron las posibles estaciones de ocupación para cada componente temporal.

Los carporrestos encontrados en el componente 1 señalan que las ocupaciones podrían haberse establecido entre el verano y principios del otoño puesto que es la época de aparición de la semilla de *Chenopodium* sp. Para el componente 2, se encuentra el cactus *Copiapoa coquimbana* (Coquimbano) el cual presenta su época de fructificación en el periodo de otoño/invierno, por lo que las ocupaciones durante este periodo pudieron ocurrir en esa época del año. En tanto, para las ocupaciones del componente 3 la mayoría de los *taxa* sugieren ocupación durante los meses de primavera hasta comienzos del otoño (*Echinopsis deserticola*, *Chenopodium* sp. *Muehlenbeckia hastulata*, *Astragalus* sp., Poaceae). Para el componente 4, las ocupaciones en La Coipa 1 pudieron efectuarse desde la primavera hasta comienzos del otoño ya que se registran carporrestos de Poaceae y *Chenopodium* sp. En el componente 5, en el sitio La Olla, las ocupaciones podrían presentarse desde la primavera hasta comienzos del otoño ya que se cuenta con carporrestos de *Berberis* sp. y *Chenopodium* sp. Durante la época histórica en el componente 6, las ocupaciones podrían haber ocurrido en la época de primavera/verano hasta comienzos del otoño, ya que se registraron los *taxa* *Echinopsis deserticola*, *Prunus persica* y *Chenopodium* sp.

En síntesis, para la secuencia desde fines del Pleistoceno hasta tiempos históricos podemos decir que según los indicadores de fructificación de los *taxa* registrados las ocupaciones en ambas cuevas presentan una tendencia hacia la época de primavera/verano, excepto para el componente 2, por lo que no se puede descartar la ocupación en los meses de otoño/invierno para estos sitios puesto que no se logró obtener el periodo de fructificación para todos los *taxa* registrados, es decir, la información podría estar sesgada. En efecto, cuando los resultados de análisis de otras materialidades provenientes de estos sitios se encuentren disponibles, estos datos de estacionalidad deben ser comparados con indicadores como fauna, material malacológico, entre otros, a modo de corroborar y complementar la información obtenida.

4. Manejo de recursos vegetales desde fines del Pleistoceno y el Holoceno en Combarbalá y el NSA.

Plantear el manejo de recursos vegetales para la secuencia que abarca desde fines del Pleistoceno y Holoceno en Combarbalá y su relación con el NSA implica integrar los distintos indicadores presentados en esta investigación, usos potenciales de los recursos vegetales y estacionalidad. Para esto se presenta la evaluación de estas variables por componentes temporales.

a) *Componente temporal 1*

Para este momento de ocupaciones finiplestocénicas en el sitio La Coipa 1 se hallaron 5 rasgos correspondientes a fogones y rasgos de quema entre los cuales se evidenció una baja densidad de carporrestos carbonizados (15 cc/l) siendo el rasgo 23 (11490-12010 cal AP) el que abarcó la mayor densidad de carporrestos del componente temporal. Entre los *taxa* identificados carbonizados se registró la presencia de cactáceas, *Chenopodium* sp., *Cistanthe longiscapa* (pata de guanaco) y Portulacaceae. De esta manera el conjunto de carporrestos se definió como muy diverso (0.9) según el índice de Simpson y con una riqueza de 4 *taxa* carbonizados.

Los *taxa* encontrados corresponden a plantas locales herbáceas y cactáceas. Al considerarlas como un indicador de estacionalidad se propone que durante este lapso temporal las ocupaciones podrían haber ocurrido entre el verano y principios del otoño puesto que es la época de fructificación de *Chenopodium* sp. Sin embargo, es necesario contrastar este planteamiento con otros indicadores como fauna, material malacológico, entre otros, que puedan avalar esta propuesta.

En cuanto a los usos potenciales de las plantas, se logró determinar entre las cactáceas el uso alimenticio de los frutos de algunas especies, así como el uso combustible del tronco (Muñoz y Villaseñor, 2018; Pinto, 2017). Por otra parte, para las especies de *Chenopodium* spp. se observaron variados usos, como el carácter comestible y medicinal de sus semillas y hojas (Pardo y Pizarro 2013; Cordero et al., 2017, 2020). En este sentido, la presencia de estas plantas en asociación con fogones da señales de explotación y consumo por parte de los cazadores recolectores durante la transición Pleistoceno – Holoceno.

A nivel regional, se conoce para este periodo el sitio Quebrada Santa Julia el cual fue interpretado como un pequeño campamento asociado a fauna extinta y de una breve ocupación (Méndez, 2015). En este se hallaron restos vegetales carbonizados que dan cuenta de una explotación de recursos vegetales disponibles en la proximidades del sitio, que llevan a plantear una ocupación estacional para el periodo estival (Planella y McRostie, 2008). Al comparar este contexto con las primeras ocupaciones de La Coipa 1 se puede observar que, no fueron hallados los mismos *taxa* a excepción de Poaceae que se encontró en estado no carbonizado. Lo anterior es consistente con el emplazamiento de los sitios, costa e interior, por lo cual la oferta de plantas es distinta. De este modo,

ambos sitios compartirían la explotación de recursos locales, además de presentar una ocupación estacional de periodo estival. En este sentido es esperable que, para los cazadores recolectores con una movilidad residencial, como es posible encontrar en un proceso de exploración de un nuevo espacio (Méndez, 2015) que la recolección se efectuase en un rango de forrajeo acotado a los alrededores del campamento (Binford, 1980).

a) *Componente temporal 2*

Este componente se asocia con el Holoceno temprano, presenta una serie de eventos cronológicos en el sitio La Olla donde el más temprano data entre los: 9310 – 9030 cal AP; un evento intermedio hacia el 9130 – 9000 cal AP, y un tercer evento cronológico hacia 8380 – 8200 cal AP (Grasset et al., 2021). Estos eventos ocupacionales que se encuentran en asociación con los recursos vegetales se caracterizan por indicar actividades asociadas a la fabricación y terminación de puntas de proyectil líticas y al procesamiento de camélidos.

Para el caso de esta cueva, se observó un bajo potencial de conservación del registro arqueobotánico carbonizado debido a la humedad del depósito, lo cual pudo haber sesgado los resultados obtenidos. Se constató para este periodo de ocupación una densidad de carporrestos carbonizados muy baja (0,9 cc/l) al igual que la riqueza (3 *taxa*) y un índice de diversidad de Simpson (0,56) medio.

Entre estas escasas evidencias arqueobotánicas se determinó un predominio de plantas herbáceas y cactáceas de origen local, que permiten plantear una posible ocupación durante los meses de otoño/invierno. Entre los usos potenciales de las plantas para este contexto destaca el uso medicinal de algunas especies de Euphorbiaceae (Cordero et al., 2020).

A escala regional para el Holoceno temprano el sitio del interior San Pedro Viejo de Pichasca (11800 y 10890 cal AP) a diferencia de La Olla, presentó una óptima conservación de diversos materiales orgánicos entre los que destacan restos vegetales (cultígenos) en estado desecado. Sin embargo, la presencia de estos fue descartada para los niveles más tempranos, ya que las dataciones por ¹⁴C dieron como resultado fechados más tardíos (Alé, 2014). En este sentido, a pesar de que en esta área no se han efectuado otros estudios arqueobotánicos que nos permitan contrastar lo registrado para este periodo en La Olla, los resultados obtenidos dan cuenta de los primeros registros de uso de plantas para el Holoceno temprano en Combarbalá. Lo anterior, permite proponer en conjunto con otras líneas de evidencia, como el hallazgo de abundantes restos de guanaco, un consumo de recursos locales que estaría asociado a la movilidad residencial planteada para esta área (Méndez y Jackson, 2008).

b) Componente temporal 3

El componente temporal 3 coincide con las condiciones climáticas de aridez de fines del Holoceno Medio. En el sitio La Coipa 1 es el componente que presentó mayor redundancia ocupacional en un intervalo de 2000 años. Se registraron alrededor de 11 rasgos correspondientes a fogones, ceniceros y concentraciones de carbón, a esto se le suma la columna de flotación la cual coincide con este bloque temporal. Se registró la densidad más alta de carporrestos carbonizados de la secuencia con 27,2 cc/l, al igual que la riqueza de *taxa* (15) lo que coincide con un alto índice de diversidad de Simpson (0,8) para los carporrestos carbonizados.

En cuanto a la estacionalidad, se observó que la mayoría de los *taxa* sugieren ocupaciones durante los meses de primavera hasta comienzos del otoño. A diferencia de las ocupaciones del componente 1 y 2, para este periodo aparecen en el registro plantas locales arbustivas y arbóreas además de las herbáceas y cactáceas, por lo que la diversidad de usos potenciales considera el uso comestible (Amaranthaceae, Fabaceae, Solanaceae, Poaceae, Rosaceae, Cyperaceae, *Chenopodium* sp., copao, quilo), combustible (Amaranthaceae, Fabaceae, *Astragalus* sp., quilo), medicinal (Poaceae, *Astragalus* sp., quilo), cestería (Cyperaceae, Poaceae, quilo) y de tinción (quilo).

Estos recursos vegetales en su mayoría corresponden a plantas C3 de carácter local, al igual que las registradas en el Valle del Mauro donde se identificaron *Amaranthus* sp., Anacardiaceae, *Echinopsis* sp., *Copiapoa* sp., semillas de la familia Chenopodiaceae, Fabaceae, *Galium* sp., *Lithrea caustica*, *Muehlenbeckia hastulata* (quilo), Poaceae, y Solanaceae (Belmar et al, 2012), las cuales son coherentes con la evidencia de isótopos estables a través del consumo de plantas C3 y recursos terrestres locales (Gómez y Pacheco, 2016).

Para el sector interior del NSA se planteó en un comienzo una baja señal de presencia humana y/o ausencia de yacimientos arqueológicos para el sector explicada por la presunción de que el área no ofrecería recursos complementarios, ni estacionales, para afrontar la merma de recursos producto de las condiciones áridas del periodo en cuestión (Jackson 1997a, Jackson 1997b, Jackson 2002, Jackson y Méndez 2005, Méndez y Jackson 2006), por lo que correspondería a un área de tránsito y de ocupaciones humanas breves en campamentos efímeros, los que estarían siendo utilizados a lo largo de corredores que unen la costa y cordillera (Jackson 2002). Sin embargo, los contextos documentados en la última década sugieren un panorama distinto, donde las ocupaciones interiores distan de representar solamente estaciones de tránsito, más bien se da cuenta de que no existe un uso del espacio interior en una acotada franja temporal, sino más bien se identifica un uso continuado a lo largo de todo el Holoceno Medio (Grasset, 2018).

Así, para el área de Combarbalá sitios como Techo Negro, Los Bullines y Lucero presentan sus primeras ocupaciones entre 7700 y 6200 cal AP, periodo comprendido como el más árido del Holoceno medio (Maldonado et al., 2016), además comparativamente, las ocupaciones en este bloque temporal son más densas que las

ocupaciones posteriores en estos mismos sitios, por lo que se sugiere que esta aparición de ocupaciones en cuevas, su redundancia y diversificación en un momento en que los registros ambientales indican máxima aridez se relaciona con que estos espacios eran atractivos para los cazadores-recolectores móviles (Méndez et al., 2015; Grasset et al., 2021). Del mismo modo, las primeras ocupaciones registradas para el Holoceno medio en La Coipa 1, datan del 6320-6490 cal AP. En este sentido, siguiendo lo planteado por Lepofsky y Lyons (2003), el registro arqueobotánico al dar cuenta de una alta diversidad y riqueza de *taxa* daría cuenta de ocupaciones más largas, en comparación con los otros componentes temporales. Es decir, La Coipa 1, al igual que Techo Negro, Los Bullines y Lucero fue un sitio atractivo para los cazadores-recolectores durante el Holoceno medio. Siguiendo esta propuesta, no descartamos que esta alta diversidad y riqueza de *taxa* responda a la presencia de cazadores recolectores a lo largo del año en esta área, puesto que, a pesar de que la mayoría de las plantas indica una estacionalidad desde la primavera hasta el otoño, se registraron otras para las cuales no se logró establecer su época de fructificación, por lo que no podemos descartar que las ocupaciones se efectuaran también durante el invierno.

Ante esto, creemos que la evidencia arqueobotánica expuesta para este periodo nos permite comprender parte de las actividades llevadas a cabo en este sector, donde se reconoce una amplia variedad de usos potenciales a partir de los recursos vegetales locales, lo cual apoyaría la idea de la permanencia de las ocupaciones hacia el interior de los valles occidentales.

c) *Componente temporal 4*

El componente temporal 4 abarca desde el 4000-4240 años cal AP al 3640-3840 años cal AP en el sitio La Coipa 1. En Combarbalá posterior a las ocupaciones del Holoceno medio, el registro más antiguo del que se tenía evidencia correspondía a dos eventos ocupacionales en Lucero, identificados entre 2500 y 2100 cal AP (Grasset et al., 2021). Por lo que este componente temporal en La Coipa 1 da cuenta de las primeras evidencias en la zona hacia el comienzo del Holoceno tardío, cuando las condiciones climáticas indican un aumento en la humedad similar a las condiciones actuales (Maldonado et al., 2016). Se registró la presencia de 2 rasgos de fogones, se observó una baja densidad de 14,6 cc/l, una riqueza de 4 *taxa* y un índice de diversidad de Simpson de 0,9.

En cuanto a la estacionalidad de las ocupaciones, los *taxa* nos indican que estas pudieron efectuarse desde la primavera hasta comienzos del otoño. Entre los potenciales usos de las plantas registradas para este periodo se observó el potencial de las plantas herbáceas de la familia Amaranthaceae como iniciador de fuego, así como el uso comestible de las semillas y hojas al igual que para las *Chenopodium* sp. (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017, 2020). Para las Poaceae o gramíneas, se documentó el potencial comestible y medicinal de las semillas y hojas de algunas especies (Pardo y Pizarro, 2013; Musaubach y Babot, 2019) así como también el uso en cestería de la caña de estas plantas (Musaubach y Babot, 2019).

Considerando que para el Holoceno tardío se propone a nivel regional un aumento demográfico, junto con la intensificación en la explotación del medio ambiente (Schiappacasse y Niemeyer, 1964; Méndez y Jackson, 2006; Méndez et al., 2015; Troncoso et al., 2016; Barberena et al., 2017) los resultados obtenidos en el registro arqueobotánico de La Coipa 1 no reflejan estas propuestas, por lo que creemos que esto se debe a dos situaciones posibles. En primer lugar, los resultados de este componente provienen de sólo dos muestras de rasgos de fogón, es decir, es una muestra muy pequeña y de baja densidad. En segundo lugar, para el arcaico tardío con el retorno a condiciones ambientales más húmedas se identifica un uso diversificado del espacio y aparecen numerosos sitios en fondos de valle, coincidente con el aumento demográfico y probablemente con la menor densidad de rasgos y carporrestos carbonizados encontrados durante este periodo en el reparo rocoso La Coipa 1.

Por otra parte, en consideración con la segregación costa/interior que se ha propuesto a nivel regional (Méndez y Jackson, 2006; Troncoso et al., 2016b, Villalón, 2016), para la zona del Limarí, si bien los indicadores como el arte rupestre permiten segregar espacios interiores de los de la costa (Troncoso et al., 2016b) otros indicadores como las similitudes de las decoraciones de adornos en hueso entre ambos espacios (Bravo et al., 2019) indicarían una articulación entre ambos sectores y complejas dinámicas de flujo de información entre la costa y el interior para esta área. En ese sentido, para Comarbalá, creemos que tanto la presencia de un carporresto carbonizado de *Zostera* sp. (pasto marino) en La Coipa 1 y una concha de *Mitylus* del pacífico en el sitio Lucero (Grasset et al., 2021). podrían representar una situación similar a la del Limarí, donde existiría una relación entre costa e interior a través de estas dinámicas de flujo de información o redes de intercambio en algunos puntos de encuentro. Además el registro arqueobotánico, daría cuenta de una lógica móvil de uso del espacio que consideraría el desplazamiento costa-interior de los cazadores recolectores, apoyando los estudios de isótopos estables en el interior donde se registra consumo de animales, plantas C3 y recursos marinos, lo cual se asocia a una mayor movilidad (Becker et al., 2015).

d) *Componente temporal 5*

Este bloque temporal se enmarca los comienzos del PAT con fechados del 1830 a 1620 cal AP al 1590 a 1480 cal AP registrados en el sitio La Olla. Se observó una muy baja densidad de carporrestos carbonizados (2,8 cc/l), una riqueza de 5 *taxa* y una diversidad de 0,62 según el índice de diversidad de Simpson. Se encontraron plantas herbáceas y arbustivas locales las cuales dan cuenta de una posible estacionalidad de ocupación desde la primavera hasta comienzos del otoño. En cuanto a los posibles usos de las plantas se observaron los usos: alimentario de los frutos de cactáceas y *Berberis* sp. (michay, calafate) y las hojas y semillas de *Chenopodium* sp.; combustión de los troncos de cactáceas y *Berberis* sp.; medicinal (*Berberis* sp. y *Chenopodium* sp.); y de tinción a partir de las raíces y corteza de *Berberis* sp. (Pardo y Pizarro, 2013; Cordero et al., 2017; Hoffmann, 2012; Muñoz y Villaseñor, 2018).

A escala local durante el PAT aparecen en abundancia los sitios a cielo abierto, especialmente en el fondo de valle, lo que es consistente con la prevalencia de prácticas hortícolas y particularmente evidente en las dispersiones superficiales de fragmentos de cerámica (Grasset et al., 2021). Sin embargo, varios contextos arqueológicos mantienen funciones similares al período anterior, como lo muestra por ejemplo la representación de secciones de las secuencias de reducción, la variabilidad de herramientas y la variabilidad de restos de fauna, siendo las diferencias entre los contextos menores (Grasset, 2018; Méndez et al., 2016; Grasset et al., 2021). Así como también, las ocupaciones con la alfarería son de baja escala y muestran continuidad con el modo de vida cazador-recolector, lo que sugiere que la introducción de esta tecnología no produjo una ruptura con los patrones previos (Méndez et al., 2009; Pavlovic, 2004; Troncoso et al., 2016).

En este contexto este nivel ocupacional del sitio La Olla, registró escasos fragmentos de cerámica y material lítico, asociados a un rasgo antropogénico excavado y rellenado y material bioantropológico disperso (1370 – 1310 cal AP) (Grasset et al., 2021), además de implementos de molienda (Rivera y Cobo, 1996). En este sentido, creemos que la baja densidad de carporrestos no responde a una disminución en la diversidad de plantas manejadas por los cazadores recolectores o a una lógica de ocupación distinta de los componentes anteriores, sino que se relaciona principalmente con el bajo potencial para preservar carporrestos carbonizados producto de la humedad del depósito. Tanto los fragmentos de cerámica como los implementos de molienda hallados dan cuenta indirectamente de prácticas relacionadas con el procesamiento de vegetales y/o preparación de pigmentos, entre los cuales no podemos descartar el manejo de cultígenos. Esta información debe ser contrastada en estudios futuros a través del análisis de microfósiles y huellas de uso.

De esta manera, creemos que si bien durante el PAT en Combarbalá aumentan los sitios a cielo abierto y por tanto, prevalecen las prácticas de horticultura (Grasset et al., 2021), por otra parte, el sitio La Olla en conjunto con los otros sitios bajo reparo rocoso dan cuenta de la continuidad en el modo de vida cazador-recolector que se ha planteado para esta zona, en el que los reparos rocosos son ocupados como campamentos logísticos en las jornadas de caza, donde el uso de escasos recipientes de alfarería, de reducidos tamaños y pasta compacta con buena resistencia mecánica, habrían sido adecuados para la movilidad de estos grupos (Méndez y Jackson, 2008).

Componente temporal 6

Corresponde al bloque temporal más reciente de la secuencia, ya que se enmarca en tiempos históricos. Da cuenta de una densidad de 20 cc/l carbonizados, así como una riqueza de 6 *taxa* con una diversidad media (0,63) según el índice de diversidad de Simpson. Entre los recursos vegetales hallados se encuentran plantas herbáceas, arbustivas, cactáceas y arbóreas, a partir de las cuales se destacó el uso potencial comestible del copao (Cordero et al., 2020:146; Pardo y Pizarro, 2013), de las semillas y hojas de *Chenopodium* spp. y Amaranthaceae, así como el potencial para iniciar fuego de

esta última. Entre las Fabaceae (leguminosas) se conoce el uso comestible, medicinal y combustible (Pardo y Pizarro, 2013; Hoffman, 2012; Muñoz y Villaseñor, 2018). En cuanto a la familia Portulacaceae destaca el potencial uso de forraje (Muñoz y Villaseñor, 2018). Consideramos el uso como forraje de esta familia solo para este componente temporal, puesto que implica el manejo y alimentación de animales para lo cual solo tenemos antecedentes de este tipo de prácticas en la comuna de Combarbalá desde tiempos históricos, donde los reparos rocosos se utilizaban para prácticas de ganadería local. Por otra parte, entre las semillas no carbonizadas, se registró un endocarpo de *Prunus persica* (cuezo de Durazno), el cual corresponde a un árbol frutal introducido que da cuenta de las actividades “recientes” realizadas bajo este reparo rocoso probablemente ligado a la ganadería caprina a baja escala. En cuanto a la estacionalidad las ocupaciones de La Coipa 1 durante este periodo podrían haber ocurrido en la época de primavera/verano hasta comienzos del otoño puesto que es la época de fructificación de algunas plantas encontradas. Muñoz y Villaseñor (2018) señalan que en la comuna de Monte Patria los cabreros suben sus cabras a la cordillera los meses de octubre y noviembre, allí utilizan las plantas nativas de su entorno natural con fines combustibles, forrajeros, medicinales y artesanales, del mismo modo que podrían haber sido utilizadas para este componente en La Coipa 1.

Tabla 23. Síntesis del manejo de recursos vegetales para los componentes temporales de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

	Componente 1 (13270 – 13470 cal AP al 11490 – 12010 cal AP)	Componente 2 (10150 – 9710 cal AP al 8380 – 8200 cal AP)	Componente 3 (6320 – 6380 cal AP al 4420 – 4580 cal AP)	Componente 4 (3400 – 4240 cal AP al 3640 – 3840 cal AP)	Componente 5 (1830 – 1620 cal AP al 1590 – 1480 cal AP)	Componente 6 (1 – 280 cal AP)
Estacionalidad	Estival	Otoño/invierno	Estival	Estival	Estival	Estival
Usos potenciales plantas	Comestible Combustible Medicinal	Medicinal	Comestible Combustible Medicinal Cestería Tinción	Comestible Combustible Medicinal Cestería	Comestible Combustible Medicinal Tinción	Comestible Combustible Medicinal Forraje
Aprovisionamiento de plantas	Locales	Locales	Locales	Locales y No locales (costa)	Locales	Locales e Introducidas
Contexto La Coipa 1/La Olla	Recolección en un rango de forrajeo acotado a los alrededores del campamento	Consumo de recursos locales asociado a una movilidad residencial	- Mayor densidad de carporrestos carbonizados. - Uso continuado a lo largo del H.M. - Espacios atractivos para los CR.	- Presencia de Pasto marino. - Articulaciones costa-interior.	- Prácticas relacionadas al procesamiento de vegetales. - Ausencia de cultígenos.	Ganadería caprina a baja escala
Contexto Regional	Sector costa: Quebrada Santa Julia	Numerosos sitios a lo largo de la costa del NSA	- Baja en la señal humana. - Modelo de Jackson (2002).	- Aumento demográfico. - Intensificación en la explotación del medio ambiente. - Segregación costa/interior.	En CBL- Choapa: Continuidad del modo de vida cazador recolector	Prácticas de ganadería local en reparos rocosos

IX. Conclusión

En el presente trabajo nos hemos aproximado al uso de las plantas por parte de los habitantes en el área de Combarbalá. Para esto, se trabajó con el registro arqueobotánico de dos reparos rocosos que en conjunto integran una secuencia temporal que va desde la transición Pleistoceno – Holoceno hasta tiempos históricos. Se definieron seis componentes temporales para los cuales se evidenciaron los *taxa* explotados, así como sus usos potenciales y estacionalidad. Por otra parte, se evaluaron los procesos tafonómicos y de conservación que afectan y definen el registro arqueobotánico.

Los resultados obtenidos permitieron reconocer algunas particularidades para cada componente temporal. Así, para la transición Pleistoceno-Holoceno se evidenció la explotación de recursos locales, además de presentar una ocupación estacional de periodo estival asociada con una movilidad residencial en el contexto de un proceso de exploración de un nuevo espacio donde la recolección se efectuó en un rango de forrajeo acotado a los alrededores del campamento (Binford, 1980). Del mismo modo, para el Holoceno temprano se da cuenta de un consumo de recursos locales que estaría asociado a la movilidad residencial planteada para esta área. En tanto, para el Holoceno medio el registro arqueobotánico permitió discutir lo planteado por Jackson (2002) apoyando la idea de la permanencia de las ocupaciones hacia el interior de los valles occidentales, puesto que habría sido un área atractiva para los cazadores recolectores. Para los comienzos del Holoceno tardío se sostiene la idea de un contexto de mayor movilidad, donde se consideraría el desplazamiento costa-interior de los cazadores recolectores. Por su parte, durante el PAT se daría cuenta de la continuidad en el modo de vida cazador-recolector que se ha planteado para esta zona, en el que los reparos rocosos son ocupados como campamentos logísticos en las jornadas de caza (Méndez y Jackson, 2008), en coexistencia con la prevalencia de prácticas de horticultura en los fondos de valle. Finalmente, las ocupaciones durante tiempos históricos estarían relacionadas a la ganadería caprina a baja escala que se documenta para el área no urbana de Combarbalá.

En relación con la estacionalidad para la secuencia de ambos reparos rocosos, se sugiere que los cazadores-recolectores podrían haber ocupado estos lugares durante la época estival, a excepción del componente 2 (Holoceno temprano) para el cual se observó que las ocupaciones se podrían haber realizado durante la época de otoño/invierno, o bien como se observó para el Holoceno medio podrían haberse efectuado ocupaciones durante todo el ciclo anual. Sin embargo, creemos que los datos de estacionalidad deben ser comparados con otros indicadores como fauna, material malacológico, entre otros, a modo de corroborar y complementar la información obtenida.

En síntesis, de manera general observamos cambios y continuidades a través del tiempo, donde se da cuenta que tanto cazadores recolectores como poblaciones alfareras e históricas hicieron uso de las plantas de su entorno local y no local. Además, se mantienen reocupando los reparos rocosos durante toda la secuencia temporal y se

evidencia el uso de distintos *taxa* para los componentes temporales, los cuales varían de acuerdo al contexto tanto ambiental como económico, así como también se encuentran estrechamente relacionados a la preservación propia de cada cueva.

En este sentido, destacamos el aporte de una serie de variables como parte importante de esta investigación. En primer lugar, el trabajo en sitios de cueva resulta favorable puesto que éstas funcionan como un buen indicador de redundancia ocupacional, así como también nos señalan redundancia de actividades de subsistencia, que en el caso de nuestro registro arqueobotánico se relaciona principalmente con los rasgos de fogón, ceniceros y rasgos de quema. De esta manera, el trabajar los rasgos con fechados radiocarbónicos de manera individual permitió construir una cronología de alta resolución y una secuencia ocupacional de larga data logrando generar componentes temporales.

Por otra parte, como parte importante de la formación del registro arqueobotánico se evaluaron los procesos tafonómicos y de conservación que afectaron los carporrestos tanto carbonizados como no carbonizados, por medio de la evaluación de indicadores como el pH del suelo, mecanismos de dispersión de semillas y pozos de control. Ante esto, se logró establecer que el sitio La Coipa 1 presentó buenas condiciones de preservación del material carbonizado a diferencia del sitio La Olla. Así como también logramos discriminar los carporrestos que podrían haber sido depositados de manera natural en las inmediaciones de estas cuevas.

De esta manera, fue imprescindible integrar todas estas variables para comprender cada componente en particular y a su vez la relación de estos con otros sitios del mismo bloque temporal dentro de Combarbalá y el NSA.

Si bien en este trabajo se realizó un primer acercamiento a los usos de las plantas para una larga secuencia ocupacional, no obstante, cabe señalar que la información aquí entregada debe ser contrastada con los estudios de otras materialidades, así como también, ampliar el tema a otras líneas de evidencia arqueobotánicas se hacen necesarias. A través del estudio de microfósiles adheridos en residuos de uso de material lítico y cerámico podemos lograr establecer una asociación planta/pieza lítica o planta/vasija en relación a una actividad, por lo que se podrían vincular a la obtención y procesamiento de las plantas, así como también los análisis de huellas de uso tanto de las piezas líticas como los fragmentos cerámicos permitirían relacionar esta información. Por otra parte, los estudios antracológicos posibilitarían precisar los modos de explotación de los recursos leñosos. De esta manera, al considerar estas líneas de evidencia podremos contrastar, contribuir y complementar la información arqueobotánica de esta zona.

En este sentido, entre las interrogantes que aún quedan por resolver para esta larga secuencia de ocupación se encuentran por una parte, identificar los *taxa* y sus usos potenciales durante los periodos que no pudieron ser abarcados en este trabajo, es decir, los periodos Intermedio Tardío y Tardío que en Combarbalá, que representan las fases

Diaguita I, II y III. Lo anterior implicaría además ampliar las investigaciones al estudio en sitios a cielo abierto, de tal forma que podamos indagar y comparar el uso de las plantas por parte de los habitantes para los diferentes periodos temporales, tanto en sitios de cueva como a cielo abierto.

Finalmente, la presente investigación constituye un aporte tanto para la arqueología regional como para la arqueología de Combarbalá, puesto que establece una primera aproximación a los usos y manejo de recursos vegetales por parte de los cazadores recolectores, lo que nos permite reconstruir trayectorias históricas dada la amplia secuencia temporal registrada en los sitios, que consideró desde los primeros habitantes de la vertiente occidental hasta las poblaciones del pasado histórico reciente de la comuna de Combarbalá. En este sentido, las plantas más allá de ser un complemento a la dieta de las poblaciones, constituyen un recurso importante que presenta múltiples usos, por lo que deben ser revalorizadas en las investigaciones arqueológicas.

X. Bibliografía

- Acosta, L., Rodríguez, C., y Sánchez, E. (2001). Instructivo técnico de *Calendula officinalis*. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 6(1), 23-27.
- Aguirre, M. (2012). *Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)*. Tesis para optar al Grado Académico de Doctor en Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
- Alé, A. (2014). Una formación económico-social de cazadores-recolectores en el norte semiárido de Chile: una reevaluación del sitio San Pedro Viejo de Pichasca. *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*, 11, 67-88.
- Ampuero, G., y Rivera, M. (1971). Secuencia arqueológica del alero rocoso de San Pedro Viejo de Pichasca. *Boletín del Museo arqueológico de La Serena*, 14, 45-69.
- Antonioletti, R. (1972). *Características climáticas del Norte Chico (26° - 36°S)*. Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales (IREN).
- Arnanz, A. (1993). Recuperación de macrorrestos vegetales en contextos arqueológicos. *Trabajos de Prehistoria*, 50, 229-234.
- Arreguez, G., Martínez, J., Oliszewski, N., y Ponessa, G. (2015). La problemática de recuperación de macrorrestos arqueobotánicos de tamaño pequeño. El caso de las amarantáceas/quenopodiáceas en sitios arqueológicos bajo reparo del Holoceno Medio y Tardío del Noroeste Argentino. En C. Belmar, y V. Lema, *En Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*. Monografías Arqueológicas, Facultad de Patrimonio Cultural y Educación, Universidad SEK.
- Babot, M. (2009). La cocina, el taller y el ritual: explorando las trayectorias del procesamiento vegetal en el noroeste argentino. *Darwiniana*, 1(47), 7-30.
- Badal, E., Carrión, Y., Rivera, D., y Uzquiano, P. (2003). La arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo. En: Buxó, R. y Piqué, R. *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. Barcelona, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- Barberena, R., Méndez, C., y de Porrás, M. E. (2017). Zooming out from archaeological discontinuities: The meaning of mid-Holocene temporal troughs in South American deserts. *Journal of Anthropological Archaeology*, 46, 68-81.

- Becker, C., Alfonso, M., Misarti, N., Troncoso, A., y Larach, P. (2015). Isótopos estables y dieta en poblaciones prehispánicas del norte semiárido (30°-32° lat. S): una primera aproximación desde el Arcaico Tardío hasta el período Incaico. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 64, 107-119.
- Belmar, C. (2015). *Explotación de los recursos vegetales entre cazadores recolectores esteparios: una aproximación desde la evidencia carpológica en los sitios Cueva Baño Nuevo 1 y el Chueco 1 (Aisén, Chile)*. Memoria para optar al título de arqueóloga, Universidad de Chile.
- Belmar, C. (2017). *Explotación de recursos vegetales entre grupos cazadores-recolectores. Una aproximación desde el registro arqueobotánico. Cueva Baño Nuevo 1 (Aisén, Chile)*. Tesis paraa optar al título de doctor en arqueología, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Belmar, C., Quiroz, L., y Riquelme, I. (2012). *Análisis Arqueobotánico: Síntesis Periodo Arcaico*. Servicio de análisis de laboratorio patrimonio arqueológico. Rescate sitios arqueológicos Valle de Mauro. Departamento de Antropología, Universidad de Chile.
- Belmar, C. (2019). *Los cazadores-recolectores y las plantas en Patagonia. Perspectiva desde el sitio cueva Baño Nuevo 1, Aisén*. Santiago: Social-Ediciones.
- Berihuete, M. (2009). *El papel de los recursos vegetales no leñosos en las economías cazadoras-recolectoras. Propuesta para el estudio de su gestión: el caso de Tierra del Fuego (Argentina)*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Spain.
- Binford, L. (1980). Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlements Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 45, 4-20.
- Bonomo, M., Skarbun, F., y Bastourre, R. (2019). *Subsistencia y Alimentación en Arqueología: Una aproximación a las sociedades indígenas de américa precolombina*. Editorial de la Universidad de la Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
- Bonzani, R. M. (1997). Plant diversity in the archaeological record: A means toward defining hunter-gatherer mobility strategies. *Journal of Archaeological Science*, 24(12), 1129-1139.
- Börgel, R. (1983). Geografía de Chile. *Geomorfología* . Santiago: Instituto Geográfico Militar.

- Bravo, G., Troncoso, A., y Santander, B. (2019). Bone tools of Late Holocene hunter-gatherer-fishers of North-Central Chile: Case study of the Punta Teatinos assemblage. *International Journal of Osteoarchaeology*, 29(2), 314-324.
- Buxó. (1997). *Arqueología de las plantas: la explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Carranza, J., y Méndez, C. (2020). Tafonomía lítica del sitio Quebrada de Quereo: abordando el problema de la ambigüedad antropogénica en contextos del final del Pleistoceno. *Estudios atacameños*, 65, 217-245.
- Caruso, L., Mansur, M., y Piqué, R. (2008). Voces en el bosque: El uso de recursos vegetales entre cazadores-recolectores de la zona central de Tierra del Fuego. *Darwiniana*, 46(2), 202 - 212 .
- CONAF. (2012). Combarbalá Región de Coquimbo. En *Anexo 7. Plan Macro de Gestión Ambiental*. Ministerio de Agricultura.
- Cordero, S., Abello, L., y Galvez, F. (2017). *Plantas silvestres comestibles y medicinales de Chile y otras partes del mundo. Guía de Campo*. Concepción: Corporación Chilena de la Madera.
- Cordero, S., Galvez, F. y Abello, L. (2020). *Usos tradicionales de la flora de Chile. Volumen I, Nativas*. Ediciones botánicas, Editorial Planeta de Papel Ltda. Valparaíso, Chile. 408pp.
- Cortegoso, V., Durán, V., Castro, S., y Winocur, D. (2012). Disponibilidad de recursos líticos y explotación humana de la divisoria andina: Valle del río de Las Taguas, San Juan, Argentina. *Chungará (Arica)*, 44(1), 59-72.
- Escudero, A., Troncoso, A., Pascual, D., López, P., Vera, F., Hernández, D., ... Villela, F. (2017): "Pichasquita: Un alero de cazadores recolectores en el curso superior de la Cuenca Hidrográfica del río Limarí" (30° lat. S). *Boletín de La Sociedad Chilena de Arqueología*, 47, 49–69.
- Faúndez, A., Faúndez, L., y Flores, R. (2017). *Apuntes de botánica aplicada*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Fauvelle, M., Smith, L., y Des Lauriers, M. (2012). Primary and Secondary Uses for Ground Stone: A Possible Case of "Zostera marina" Exploitation on Isla Cedros. *Journal of California and Great Basin Anthropology*, 187-195.

- Ford, R. (1979). Paleoethnobotany in american archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 2, 285-336.
- Gambier, M. (1986). Los grupos cazadores-recolectores del extremo sudeste de los Andes Meridionales. *Chungará*, 16-17, 119-124.
- Garreaud, R., Vuille, R., Compagnucci, R., y Marengo, J. (2009). Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*(281), 180 - 195.
- Garrido, S. (1994). *Interpretación de análisis de suelos*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Gómez, P., y Pacheco, A. (2016). Movilidad y dieta en el valle de el mauro (31° 57'S.-71° 01'W.), norte semiárido de Chile, entre 8350-929 cal. ap. *Comechingonia*, 20(1), 51-80.
- Grasset, S. (2018). *Organización tecnológica lítica y uso del espacio de grupos cazadores recolectores que habitaron zonas interiores en el Norte Semiárido de Chile durante el Holoceno Medio*. Tesis para optar al título de Máster en Prehistoria, Antigüedad y Edad Media., Universitat Autònoma de Barcelona.
- Grasset, S., Nuevo-Delaunay, A., Álvarez, J., Maldonado, A., y Méndez, C. (2021). New chronostratigraphic records of the early-to-middle Holocene in the north-central region of Chile indicate Andean foothills housed hunter-gatherers during pulses of extreme aridity. *The Holocene*.
- Gratacós, E. (2008). *El cultivo del duraznero Prunus persica (L.) Batsch. Apuntes para la Cátedra de Fruticultura de Hoja Caduca*. Pontificia U. Católica Valparaíso, Facultad de Agronomía.
- Gutierrez, J., y Armesto, J. (1981). El rol del ganado en la dispersión de las semillas de *Acacia caven* (Leguminosae). *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 8(1), 3-8.
- Hather, J., y Mason, S. (2002). Chapter 1 Introduction: Some issues in the archaeobotany of hunter-gatherers. En *Hunter-Gatherer Archaeobotany: Perspectives from the Northern Temperate Zone by University of London Institute of Archaeology*. University of London Institute of Archaeology. University of London Institute of Archaeology.
- Hernández, J. (2004). Evaluación tafonómica del material óseo del valle de Pama, Comuna de Combarbalá, Provincia de Limarí, IV Región de Coquimbo. *Werken*, 5, 101 - 107.

- Hoffman, A. (2012). *Flora Silvestre de Chile. Zona central. Quinta edición*. Santiago de Chile: Ediciones Fundación Claudio Gay.
- Huidobro, C. y Michelow, J. (2012) Desbaste de lascas en el Complejo Huentelauquén: Una comparación entre la costa y el interior. *Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. 277-284.
- Jackson, D. (1997a). Acerca de la persistencia de componentes Huentelauquén en tiempos tardíos. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 24, 47-49.
- Jackson, D. (1997b). Coexistencia e interacción de comunidades cazadoras-recolectoras del Arcaico Temprano en el semiárido de Chile. *Revista Valles*, 3, 13-36.
- Jackson, D. (2002). *Cazadores y recolectores del Holoceno Medio del Norte Semiárido de Chile*. Tesis para optar al grado de magíster en arqueología, Universidad de Chile, Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Santiago.
- Jackson, D., y Méndez, C. (2005). Primeras ocupaciones humanas en la costa del semiárido de Chile: Patrones de asentamiento y subsistencia. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, (págs. 493-502). Museo de Historia Natural de Concepción : Sociedad Chilena de Arqueología, Ediciones Escaparate.
- Jackson, D., Maldonado, A., Carré, M., y Seguel, R. (2011). Huentelauquén Cultural Complex: The earliest peopling of the Pacific Coast in the South-American southern Cone. En D. Vialou, *Peuplements et préhistoire en Amériques* (Vol. Documents préhistoriques n°28, págs. 221-231). Paris: Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.
- Jackson, D., Méndez, C., y De Souza, P. (2004). Poblamiento paleoindio en el norte-centro de Chile: evidencias, problemas y perspectivas de estudio. *Complutum*, 15, 165 - 176.
- Jackson, D., Méndez, C., Seguel, R., Maldonado, A., y Vargas, G. (2007). Initial occupation of the Pacific coast of Chile during late Pleistocene times. *Current Anthropology*, 48(5), 725-731.
- Jackson, D., Méndez, C., Nuñez, L., y Jackson, D. (2011). Procesamiento de fauna extinta durante la transición Pleistoceno-Holoceno en el centro-norte de Chile. *Boletín de Arqueología PUCP*, 15, 1 - 22.
- Jardín Botánico Nacional. (2008). *Flickr.com*. Recuperado el 2020, de <https://www.flickr.com/photos/fjbn/albums>

- Kelly, R. (1992). Mobility/sedentism: concepts, archaeological measures, and effects. *Annual review of Anthropology*, 21(1), 43-66.
- Ladrón de Guevara, B. (2004). Problemas de conservación de los sitios de Combarbalá: primeros diagnósticos. *Werken*, 23, 431-448.
- Lepofsky, D., y Lyons, N. (2003). Modeling ancient plant use on the Northwest Coast: towards an understanding of mobility and sedentism. *Journal of Archaeological Science*, 30(11), 1357-1371.
- Llano, C. (2008). El registro arqueobotánico en el sitio Arroyo Malo 3, alto valle del Atuel, Mendoza, Argentina. *Intersecciones en antropología*, 9, 133-143.
- Luebert, F., y Plissock, P. (2017). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile, 2a Edición*. Santiago: Editorial Universitaria .
- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.
- Maldonado, A., y Villagran, C. (2002). Paleoenvironmental changes in the semiarid coast of Chile (~36°S) during the last 6200 cal years inferred from a swamp-forest pollen record. *Quaternary Research*, 58, 130 - 138.
- Maldonado, A., y Villagrán, C. (2006). Variability of the northern limit of the southern Westerlies over the last 9900 cal yr BP from a swamp forest pollen record along the semiarid coast of Chile (32°05'S). *Quaternary Research*, 66, 246 - 258.
- Maldonado, A., De Porras, M., Zamora, A., Rivadeneira, M., y Abarzua, A. (2016). El escenario geográfico y paleoambiental de Chile. En F. Falabella , M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, y J. Hidalgo, *Prehistoria en Chile, desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (págs. 23 - 70). Santiago: Editorial Universitaria.
- Maldonado, A., De Porras, M.E., Maidana, N., Massaferró, J., Negrini, R., Antinao, J.L. y Tiner, R. (2019). A multi-proxy record of climatic changes and Southern Westerlies dynamics in the subtropical Andes of South America since 12ka. Presentado en *20th Congress of the International Union for Quaternary Research (INQUA)*. Realizado en Dublin del 25 al 31 de Julio de 2019. No publicado.
- Marilín, C. (2010). *Plantas útiles y prácticas cotidianas entre los aldeanos al sur de los Valles Calchaquíes (600 a.C. – 900 d.C.)* . Tesis para optar al grado académico de Doctora en Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata.

- Marston, J. (2014). Ratios and simple statistics in paleoethnobotanical analysis: data exploration and hypothesis testing. *Method and Theory in Paleoethnobotany*, 163-179.
- Martcorena, A., Alarcón, D., Abello, L., y Atala, C. (2010). *Plantas trepadoras, epífitas y parásitas nativas de Chile: Guía de campo*. Corma.
- Martin, A. C., y Barkley, W. (1961). *Seed identification manual*. University of California Press.
- Martínez, N. A. (2006). Las semillas y los frutos arqueológicos: aportación a la reconstrucción paleoambiental. *Revista Ecosistemas*, 15(1).
- Méndez, C. (2015). *Los primeros andinos: tecnología lítica de los habitantes de Chile trece mil años atrás*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- Méndez, C., y Jackson, D. (2004). Ocupaciones Humanas del Holoceno Tardío en Los Vilos (IV Región, Chile): Origen y características conductuales de la población local de Cazadores recolectores de litoral. *Chungará*, 36(2), 279-293.
- Méndez, C., y Jackson, D. (2006). Causalidad o Concurrencia, Relaciones entre cambios ambientales y sociales en los Cazadores Recolectores durante la transición entre el Holoceno Medio y Tardío (Costa del Semiárido de Chile). *Chungará*, 38(2), 172-184.
- Méndez, C., y Jackson, D. (2007). La Arqueología de Combarbalá medio siglo después...Hacia una síntesis histórico cultural de su ocupación humana. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Tomo I*, págs. 267-275. Valdivia: Sociedad Chilena de Arqueología.
- Méndez, C., y Jackson, D. (2008). La Ocupación prehispánica de Combarbalá (Norte Semiárido de Chile): Una propuesta sintética. *Chungará Revista de Antropología Chilena*, 40, 107 - 119.
- Méndez, C., Troncoso, A., Jackson, J., y Pavlovic, D. (2009). Movilidad y uso del espacio entre cazadores recolectores tardíos en espacios cordilleranos del Norte Semiárido. *Intersecciones en Antropología*, 10, 113 - 326.
- Méndez, C., Gil, A., Neme, G., Delaunay, A. N., Cortegoso, V., Huidobro, C., ... y Maldonado, A. (2015). Mid Holocene radiocarbon ages in the Subtropical Andes (~ 29°–35° S), climatic change and implications for human space organization. *Quaternary International*, 356, 15-26.

- Méndez, C., Grasset, S., Jackson, D., Troncoso, A., y Santander, A. (2016). Ocupaciones humanas del Holoceno medio en los andes del Norte Semiárido de Chile (31° S, Combarbalá): Función de sitio e implicancias para el uso regional del espacio. *Chungará*, 48(2), 225-241.
- Méndez, C., Nuevo Delaunay, A., Seguel, R., Maldonado, A., Murillo, I., Jackson, D., et al. (2018) Late Pleistocene to early Holocene high-quality quartz crystal procurement from the Valiente quarry workshop site (32°S, Chile, South America). *PLoS ONE* 13(11): e0208062. [https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0208062](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208062)
- Méndez, C., Seguel Quintana, R., Nuevo-Delaunay, A., Murillo, I., López Mendoza, P., Jackson, D., y Maldonado, A. (2020). Depositional contexts and new age controls for Terminal-Pleistocene megafauna in North-central Chile (31 50' S). *PaleoAmerica*, 6(4), 357-373.
- Miksicek, C. (1987). Formation of the archaeobotanical record. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10, 211-247.
- Miller, N. (1988). Ratios en Paleoethnobotanical analysis. En C. Hastorf, y V. Popper, *Current Paleoethnobotany. analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains* (págs. 72-85). Chicago: University of Chicago Press.
- Miranda, C. (2006). Evaluación de un contexto de caza y recolección en momentos tardíos: sitio Los Zorros, un alero rocoso al interior del Semiárido. *Werken*, 8, 25-39.
- Monks, G. (1981). Seasonality studies. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 4, 177 - 240.
- Musaubach, M. G., y del Pilar Babot, M. (2019). Elementos para explorar el uso de gramíneas silvestres de ambientes áridos de los Andes Centro Sur: primeras aproximaciones desde los conjuntos fitolíticos de inflorescencias e infrutescencias. *Revista del Museo de Antropología*, 12(1), 57-72.
- Muñoz, E., y Villaseñor, R. (julio de 2018). Uso de las plantas nativas por una comunidad de cabreros de Las Vegas de la quebrada de Tulahuén, Región de Coquimbo, Chile. *IDESIA*, 36(2), 234-258.
- Núñez, L., Jackson, D., Dillehay, T., Santoro, C., y Méndez, C. (2016). Capítulo II: Cazadores-recolectores tempranos y los primeros poblamientos en Chile hacia finales del Pleistoceno (ca. 13.000 a 10.000 años AP). En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, y J. Hidalgo, *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (págs. 71 - 116). Santiago: Editorial Universitaria .

- Ortiz, G. (2003). La aplicación de análisis químicos para la interpretación de áreas de actividad en la región subandina de Jujuy. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, 20, 291-321.
- Pardo, O., y Pizarro, J. (2013). *Chile: Plantas alimentarias prehispánicas*. Arica: Ediciones Parina EIRL.
- Pascual D, Troncoso A, Escudero A, et al. (2018) Cazadores- recolectores del Holoceno medio y tardío en el centro norte de Chile: Alero Roca Fértil (30° lat. S). *Intersecciones en Antropología* 19, 5-16.
- Paskoff, R. (1993). *Geomorfología de Chile Semiárido*. Universidad de la Serena, Facultad de Humanidades.
- Pavlovic, D. (2004). Dejando atrás la tierra de nadie: asentamientos, contextos y movilidad de las comunidades alfareras tempranas del Choapa. *Werken*, 5, 39-46.
- Pearsall, D. (1989). *Paleoethnobotany: a handbook of procedures*. Primera edición. Academic Press Inc.
- Pino M., Troncoso, A., Belmar, C. y Pascual, D. (2018). Bedrock mortars in the semiarid north of Chile (30°s.): time, space, and social processes among late holocene hunter-gatherers. *Latin American Antiquity* 29(4), 793-812.
- Pinto, R. (2007). Estado de conservación de *Eulychnia iquiquensis* (Schumann) Britton et rose (Cactaceae) en el extremo norte de Chile. *Gayana. Botánica*, 64(1), 98-109. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432007000100010>
- Planella, M., y McRostie, V. (2008). Manejo de la información arqueobotánica y desafíos teóricos: una mirada propositiva desde el sitio Paleoindio Santa Julia, Los Vilos (31° 29'5), Chile. En S. Archila, M. Giovannetti, y V. Lema, *Arqueobotánica y teoría arqueológica: discusiones desde Sudamérica* (págs. 231 - 252). Bogotá, Colombia: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de los Andes.
- Pochettino, M., y Capparelli, A. (2006-2009). Aportes para una Paleoetnobotánica /Arqueobotánica Argentina del siglo XXI. *Xama*, 19-23, 135-156.
- Popper, V. (1988). Selecting quantitative measurements in paleoethnobotany. En C. A. Hastorf, y V. S. Popper, *Current Paleoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains* (págs. 53-71). Chicago: University of Chicago Press.
- Rivera, M. (1995). Recientes fechados de C-14 por AMS de muestras de porotos del alero San Pedro Viejo de Pichasca. *Boletín Sociedad Chilena de Arqueología*, 21, 27.

- Rivera, M., y Cobo, G. (1996). Excavaciones arqueológicas en Combarbalá: cuevas Flor del Valle y La Olla, Valle Hermoso. *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena*, 19, 89-111.
- Rodríguez, M. (2008). Analizando el registro arqueológico: arqueobotánica vs. paleoetnobotánica. En S. Archila, M. Giovannetti, y V. Lema, *Arqueobotánica y teoría arqueológica, discusiones desde Sudamérica* (págs. 51 - 62). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Rodríguez, R., y Fica, B. (2020). *Guía de Campo Plantas Vasculares Acuáticas en Chile*. Concepción: Corporación Chilena de la Madera.
- Romero, J. (2015). *Estudio cosecha de aguas lluvias en áreas de secano. Región de Coquimbo* (Vol. Tomo 1). Corporación Región Coquimbo.
- Rossen, J. (1994). Arqueobotánica de Cerro Grande de la Compañía. *Actas del 2° Taller de Arqueología de Chile Central*, Santiago de Chile.
- Señoret, F., y Acosta, J. (2013). *Cactáceas endémicas de Chile, Guía de Campo*. Concepción: Corporación Chilena de la Madera.
- Solar, C., Méndez, C., Jackson, D., y López, P. (2010). Tecnología lítica y áreas de actividad en un contexto de cazadores-recolectores en el Norte Semiárido de Chile. *Revista Chilena de Antropología*, 22, 57-76.
- Schiappacasse, V. H Niemeyer (1964) Excavaciones de un Conchal en el Pueblo de Guanaqueros (Provincia de Coquimbo). *Arqueología de Chile Central y áreas vecinas. III Congreso Internacional de Arqueología Chilena*, Viña del Mar.
- Schiappacasse, V. H Niemeyer (1965-1966) Excavaciones de Conchales precerámicos en el litoral de Coquimbo, Chile (Quebrada Romeral y Punta Teatinos). *Revista Universitaria*, 50(II), 277-313.
- Tiner, R. J., Negrini, R. M., Antinao, J. L., McDonald, E., y Maldonado, A. (2018). Geophysical and geochemical constraints on the age and paleoclimate implications of Holocene lacustrine cores from the Andes of central Chile. *Journal of Quaternary Science*, 33(2), 150-165.
- Troncoso, A., Cantarutti, G., y Gonzalez, P. (2016a). Desarrollo histórico y variabilidad espacial de las comunidades alfareras del Norte Semiárido (ca. 300 años a.C. a 1450 años d.C). En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, y J. Hidalgo, *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas*. Santiago: Editorial Universitaria.

- Troncoso, A., Vergara, F., Pavlovic, D., González, P., Pino, M., ... Urzúa, P. (2016b). Dinámica espacial y temporal de las ocupaciones prehispánicas en la cuenca hidrográfica del río Limarí (30° Lat. S.); Universidad de Tarapacá; *Chungará* (Arica); 48; 2; 7-2016; 199-224
- Troncoso, A., Moya, F. & Basile, M. (2016c). Rock art and social networks among hunter gatherers of north-central Chile. *Journal of Anthropological Archaeology* 42, pp. 154-168.
- Troncoso, A., Pino, M., y Belmar, C. (2017). Piedras tacitas, prácticas socio-espaciales, comunidades y paisaje en la cuenca hidrográfica del río Limarí (Norte Semiárido, Chile). En C. Belmar, L. Contreras, y O. Reyes, *Actualización en el estudio de piedras tacita* (págs. 67-92). Santiago: Sociedad Chilena de Arqueología.
- Turner, N. (2001). Coastal peoples and marine plants on the northwest coast. *International Association of Aquatic and Marine Science Libraries and Information Centers Conference*, 69-76.
- USDA. (s.f.). Recuperado el 2020, de United States Department of Agriculture: Obtenido de <https://plants.usda.gov/java/imageGallery>
- Vera, F. (2019). *Alero El Puerto: aprovechamiento de fauna por cazadores recolectores del valle de Hurtado (IV Región)*. Memoria para optar al título de Arqueóloga. Universidad de Chile
- Viet, H. (1993). Upper Quaternary landscape and climate evolution in the Norte Chico (Northern Chile): An overview. *Mountain Research Development*, 13, 139 - 144.
- Villalón Pinto, D. (2016). *El Arcaico Tardío en el Norte Semiárido. Una Mirada desde la Ocupación Interior del Valle El Mauro. Provincia del Choapa, IV Región, Chile*. Memoria para optar al título de Arqueóloga. Universidad de Chile.
- Winterhalder, B. (2001). The behavioural ecology of hunter-gatherers. En C. Panter-Brick, R. Leyton, y P. Rowley-Conwy, *Hunter-Gatherers: An interdisciplinary Perspective* (págs. 12-38). Cambridge: Cambridge University Press.

XI. Anexos

Anexo 1. Procedencia de muestras de sedimento de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

Procedencia de muestras						
Sitio	Unidad	UE	Nivel	Rasgo	Volumen (l)	Descripción
CBL115	F2	2	25 - 30	-	2,2	Muestra Sedimento
CBL115	F2	2	30 - 35	-	2,5	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3	35 - 40	-	2	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3	40 - 45	-	2,3	Muestra Sedimento
CBL115	F2	4	45 - 50	-	2,3	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3-4	50 - 55	-	2,4	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3-4	55 - 60	-	1,3	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3	60 - 65	-	1,8	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3	65 - 70	-	2,1	Muestra Sedimento
CBL115	F2	3	70 - 75	-	2,2	Muestra Sedimento
CBL115	F1	3	25 - 30	-	0,9	Muestra Sedimento
CBL115	F2	2	25 - 30	1	1,4	Fogón
CBL115	F2	2	30 - 35	2	0,1	Fogón
CBL115	F2	2	35 - 40	3	2,2	Fogón no delimitado
CBL115	F2	2	35 - 40	4	2,6	Concentración fibra intrusiva
CBL115	F2	3	40 - 45	5	1,1	Fogón
CBL115	F1	3	30 - 35	5	13,8	Fogón
CBL115	F2	3-4	55 - 60	7	2	Fogón
CBL115	F1	3	30 - 35	8	2.4	Fogón
CBL115	G3-G4	3	15 - 20	12	1,1	Fogón cubeta
CBL115	G4	3	20 - 25	13	1,6	Fogón circular
CBL115	G2	3	20 - 25	14	2	Concentración carbonosa
CBL115	G4	3	30-35/35-40	15	0.7	Fogón
CBL115	G4-G3	2	30 - 35	15	1.6	Cenicero compacto
CBL115	G4	3	30 - 35	17	0.1	Cenicero compacto
CBL115	G4	3	35 - 40	18	0,2	Cenicero compacto
CBL115	F1	3	35 - 40	19	1.3	Fogón cubeta
CBL115	G2	Apoya Sobre UE 4	40 - 45	20	0.6	Rasgo de quema
CBL115	F1	3	45 - 50	21	1,4	Fogón
CBL115	F1	3	40 - 45	27	1.6	Rubefacto
CBL115	F1	3	45 - 50	22	0.1	Fogón
CBL115	G1	3	55 - 60	23	1.1	Fogón cubeta
CBL115	F1	3	55 - 60	24	0,3	Fogón en cubeta

Procedencia de muestras						
Sitio	Unidad	UE	Nivel	Rasgo	Volumen (l)	Descripción
CBL118	K11	2	5 - 10	1	0,3	Concentración de cenizas
CBL118	K11	2	25 - 30	1	0,35	Concentración de cenizas (Hoyo)
CBL118	K11	2	35 - 40	2	0,35	Posible fogón
CBL118	K11	2	45 - 50	2	1,35	Fogón
CBL118	K11	2	0 - 5	-	1,5	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	5 - 10	-	1,5	Muestra sedimento
CBL118	K11	3	10 - 15	-	1,5	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	10 - 15	-	2,4	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	15 - 20	-	2	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	20 - 25	-	2,4	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	25 - 30	-	1,4	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	30 - 35	-	2,5	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	35 - 40	-	0,9	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	40 - 45	-	1,3	Muestra sedimento
CBL118	K11	2	45 - 50	-	1,35	Muestra sedimento
CBL118	K11	3	50 - 55	-	1,5	Muestra sedimento
CBL118	K11	3	55 - 60	-	1,8	Muestra sedimento
CBL118	K11	3	60 - 65	-	1,8	Muestra sedimento
CBL118	K11	4	65 - 70	-	2,1	Muestra sedimento

Anexo 2. Fracción pesada recuperada de las muestras de sedimento de los sitios La Coipa 1 y La Olla.

Sitio	Unidad	UE	Nivel	Rasgo	Material arqueológico					
					Lítico	Óseo	Carbón	Malacológico	Arqueobotánico	Otros
CBL118	K11	2	0 - 5	-	x	x	-	-	-	-
CBL118	K11	2	5 - 10	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	5 - 10	1	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	3	10 - 15	-	-	x	-	-	-	-
CBL118	K11	2	10 - 15	-	x	x	x	-	-	x
CBL118	K11	2	15 - 20	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	20 - 25	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	25 - 30	-	x	x	x	x	-	x
CBL118	K11	2	25 - 30	1	x	x	x	-	-	x
CBL118	K11	2	30 - 35	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	35 - 40	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	35 - 40	2	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	40 - 45	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	2	45 - 50	-	x	-	x	-	-	-
CBL118	K11	3	50 - 55	-	x	x	x	x	-	-
CBL118	K11	3	55 - 60	-	-	x	x	-	-	-
CBL118	K11	3	60 - 65	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	K11	4	65 - 70	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	C4	2	0 - 5	-	x	x	x	-	-	-
CBL118	C4	2	5 - 10	-	-	x	x	-	x	-
CBL118	C4	2	5 - 10	1	x	x	x	-	-	-
CBL115	F2	2	25 - 30	1	x	-	-	-	x	-
CBL115	F2	2	30 - 35	2	x	x	x	-	-	x
CBL115	F2	2	35 - 40	3	x	-	x	-	x	-
CBL115	F2	2	35 - 40	4	x	-	x	-	-	-
CBL115	F1	3	30 - 35	5	x	x	x	-	-	-
CBL115	F2	3	40 - 45	5	-	-	x	-	-	x
CBL115	F2	3 - 4	55 - 60	7	x	x	x	-	x	-
CBL115	F1	3	30 - 35	8	-	-	-	-	-	-
CBL115	G3-G4	3	15 - 20	12	x	-	-	x	-	-
CBL115	G4	3	20 - 25	13	x	-	-	-	-	-
CBL115	G2	3	20 - 25	14	x	-	-	-	-	-
CBL115	G4	3	30- 35/ 35-40	15	x	-	-	-	-	-
CBL115	G4-G3	2	30 - 35	15	x	-	-	-	-	-
CBL115	G4	3	30 - 35	17	x	-	-	-	-	-
CBL115	G4	3	35 - 40	18	x	-	-	-	-	-

CBL115	F1	3	35 - 40	19	x	-	-	-	-	-
CBL115	G2	Apoya UE 4	40 - 45	20	x	-	-	-	-	x
CBL115	F1	3	40 - 45	21	x	-	-	-	-	-
CBL115	F1	3	45 - 50	27	x	-	-	-	-	-
CBL115	F1	3	45 - 50	22	x	-	-	-	-	-
CBL115	G1	3	55 - 60	23	x	-	-	-	-	-
CBL115	F1	3	55 - 60	24	-	-	-	-	-	-
CBL115	F1	3	25 - 30	-	x	-	-	-	-	-
CBL115	F2	2	25 - 30	-	x	-	x	-	x	-
CBL115	F2	2	30 - 35	-	x	-	x	-	x	-
CBL115	F2	3	35 - 40	-	x	-	x	-	x	x
CBL115	F2	3	40 - 45	-	-	-	x	-	x	-
CBL115	F2	4	45 - 50	-	x	x	x	-	x	x
CBL115	F2	3 - 4	50 - 55	-	x	x	x	-	-	x
CBL115	F2	3 - 4	55 - 60	-	x	x	x	-	x	x
CBL115	F2	3	60 - 65	-	x	x	x	-	x	-
CBL115	F2	3	65 - 70	-	x	x	x	-	x	-
CBL115	F2	3	70 - 75	-	x	x	x	-	x	-

Anexo 3. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Coipa 1.

Nivel de Identificación	Estado de conservación				N total	% total
	Carbonizado		No carbonizado			
	N	%	N	%		
Identificado	364	14,21%	188	7,34%	552	21,55%
No identificado	1041	40,63%	815	31,81%	1856	72,44%
No identificable	154	6,01%	0	0,00%	154	6,01%
Total general	1559	60,85%	1003	39,15%	2562	100,00%

Anexo 4. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos identificados según determinación taxonómica en las muestras de sedimento de La Coipa 1.

Determinación taxonómica	Estado de conservación				N total	% total
	Carbonizado		No carbonizado			
	N	%	N	%		
Familia	139	25,18%	80	14,49%	219	39,67%
Género	130	23,55%	88	15,94%	218	39,49%
Especie	95	17,21%	20	3,62%	115	20,83%
Total general	364	65,94%	188	34,06%	552	100,00%

Anexo 5. Frecuencia absoluta (N) y relativa (%) de carporrestos identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento, harnero y columna de flotación de La Coipa 1.

Componente	Unidad	UE	Nivel	Identificado		No identificable		No identificada		N total	% total	Volumen	Densidad
				N	%	N	%	N	%				
3	F1	3	25 - 30	1	0,1%	0	0,0%	29	3,2%	30	3,3%	0,9	33,3
		2	25 - 30	42	4,6%	6	0,7%	54	5,9%	102	11,1%	2,2	46,4
		2	30 - 35	18	2,0%	19	2,1%	69	7,5%	106	11,5%	2,5	42,4
		3	35 - 40	28	3,0%	0	0,0%	65	7,1%	93	10,1%	2,0	46,5
		3	40 - 45	16	1,7%	13	1,4%	96	10,4%	125	13,6%	2,3	54,3
	F2	3	45 - 50	29	3,2%	3	0,3%	60	6,5%	92	10,0%	1,8	51,1
		3	50 - 55	20	2,2%	0	0,0%	45	4,9%	65	7,1%	2,1	31,0
		3	55 - 60	2	0,2%	0	0,0%	36	3,9%	38	4,1%	2,2	17,3
		4	60 - 65	8	0,9%	0	0,0%	23	2,5%	31	3,4%	2,3	13,5
		3 - 4	65 - 70	32	3,5%	0	0,0%	114	12,4%	146	15,9%	2,4	60,8
		3 - 4	70 - 75	30	3,3%	0	0,0%	60	6,5%	90	9,8%	1,3	69,2
6	F1	1	25 - 30	1	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,1%	50,0 ¹	0,02
Total general				227	24,7%	41	4,5%	651	70,8%	919	100%	16,0	57,4

¹ Carporresto recuperado en harnero, por lo que se obtiene un volumen estimado, pero no se suma al volumen total de las muestras de sedimento.

Anexo 6. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos y densidad para cada rasgo y componente temporal del sitio La Coipa 1.

Rasgo	Unidad	UE	Nivel	Nivel de Identificación						N total	% total	Densidad
				Identificado		No identificado		No identificable				
				N	%	N	%	N	%			
Componente 1				7	0,4%	296	18,0%	17	1,0%	320	19,5%	64,0
24	F1	3	55 - 60	1	0,1%	2	0,1%	1	0,1%	4	0,2%	13,3
20	G2	Apoya UE 4	40 - 45	1	0,1%	21	1,3%	1	0,1%	23	1,4%	38,3
21	F1	3	40 - 45	2	0,1%	37	2,3%	5	0,3%	44	2,7%	27,5
27	F1	3	45 - 50	0	0,0%	13	0,8%	6	0,4%	19	1,2%	13,6
23	G1	3	55 - 60	3	0,2%	223	13,6%	4	0,2%	230	14,0%	209,1
Componente 3				270	16,4%	822	50,0%	80	4,9%	1172	71,3%	40,1
5	F1	3	30 - 35	91	5,5%	433	26,4%	11	0,7%	535	32,6%	38,8
5	F2	3	40 - 45	1	0,1%	58	3,5%	7	0,4%	66	4,0%	60,0
22	F1	3	45 - 50	1	0,1%	27	1,6%	4	0,2%	32	1,9%	320,0
14	G2	3	20 - 25	6	0,4%	71	4,3%	0	0,0%	77	4,7%	38,5
18	G4	3	35 - 40	0	0,0%	4	0,2%	3	0,2%	7	0,4%	35,0
15 (carbón compacto)	G4	3	30 - 35 - / 35 - 40	0	0,0%	2	0,1%	0	0,0%	2	0,1%	2,9
15 (Cenizas)	G3 - G4	2	30 - 35	5	0,3%	4	0,2%	0	0,0%	9	0,5%	5,6
1	F2	2	25 - 30	0	0,0%	3	0,2%	0	0,0%	3	0,2%	2,1
7	F2	3 - 4	55 - 60	147	8,9%	68	4,1%	46	2,8%	261	15,9%	130,5
3	F2	2	35 - 40	15	0,9%	17	1,0%	0	0,0%	32	1,9%	14,5
13	G4	3	25 - 30	3	0,2%	14	0,9%	4	0,2%	21	1,3%	13,1
8	F1	3	30 - 35	1	0,1%	120	7,3%	5	0,3%	126	7,7%	52,5
17	G4	3	30 - 35	0	0,0%	1	0,1%	0	0,0%	1	0,1%	10,0
Componente 4				7	0,4%	42	2,6%	3	0,2%	52	3,2%	21,7
19	F1	3	35 - 40	0	0,0%	20	1,2%	0	0,0%	20	1,2%	15,4
12	G3 - G4	3	15 - 20	7	0,4%	22	1,3%	3	0,2%	32	1,9%	29,1
Componente 6				41	2,5%	45	2,7%	13	0,8%	99	6,0%	36,7
2	F2	2	30 - 35	8	0,5%	9	0,5%	13	0,8%	30	1,8%	300,0
4	F2	3	35 - 40	33	2,0%	36	2,2%	0	0,0%	69	4,2%	26,5
Total general				325	19,8%	1205	73,3%	113	6,9%	1643	100%	41,8

Anexo 7. Riqueza de *taxa* e Índice de diversidad de Simpson por muestra del sitio La Coipa 1. UE: Unidad estratigráfica, C: Carbonizado, NC: No Carbonizado.

Unidad	UE	Nivel	Rasgo	Riqueza		Índice de diversidad de Simpson	
				C	NC	C	NC
F1	1	20 - 25		0	1	0	0
F1	3	25 - 30		0	1	0	0
F2	2	25 - 30		5	5	0,76	0,6
F2	2	30 - 35		5	4	0,63	0,9
F2	3	35 - 40		3	7	0,56	0,8
F2	3	40 - 45		6	4	0,93	0,75
F2	4	45 - 50		3	6	0,83	0,68
F2	3 - 4	50 - 55		4	3	0,68	0,67
F2	3 - 4	55 - 60		1	1	0	0
F2	3	60 - 65		3	3	0,83	0,83
F2	3	65 - 70		5	4	0,78	0,9
F2	3	70 - 75		4	1	0,61	0
F1	3	55 - 60	24	0	1	0	0
G2	Apoya UE 4	40 - 45	20	1	0	0	0
F1	3	40 - 45	21	1	1	0	0
F1	3	45 - 50	27	0	0	0	0
G1	3	55 - 60	23	3	0	1	0
F1	3	30 - 35	5	5	10	0,34	0,57
F2	3	40 - 45	5	0	1	0	0
F1	3	45 - 50	22	1	0	0	0
G2	3	20 - 25	14	3	1	0,83	0
G4	3	35 - 40	18	0	0	0	0
G4	3	30-35/35-40	15	0	0	0	0
G3-G4	2	30 - 35	15	1	1	0	0
F2	2	25 - 30	1	0	0	0	0
F2	3 - 4	55 - 60	7	10	1	0,75	0
F2	2	35 - 40	3	3	1	0,6	0
G4	3	25 - 30	13	2	1	1	0
F1	3	30 - 35	8	0	1	0	0
G4	3	30 - 35	17	0	0	0	0
F1	3	15 - 20	12	0	0	0	0
G3-G4	3	35 - 40	19	4	2	0,9	1
F2	2	30 - 35	2	5	0	0,86	0
F2	3	35 - 40	4	1	7	0	0,66

Anexo 8. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de sedimento de La Olla.

Nivel de Identificación	Estado de Conservación				N total	% total
	Carbonizado		No Carbonizado			
	N	%	N	%		
Identificado	38	7,38%	270	52,43%	308	59,81%
No identificado	5	0,97%	197	38,25%	202	39,22%
No identificable	4	0,78%	1	0,19%	5	0,97%
Total general	47	9,13%	468	90,87%	515	100,00%

Anexo 9. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos identificados según determinación taxonómica en las muestras de sedimento de La Olla.

Determinación taxonómica	Estado de Conservación				N total	% total
	Carbonizado		No Carbonizado			
	N	%	N	%		
Familia	9	2,92%	228	74,03%	237	76,95%
Género	24	7,79%	31	10,06%	55	17,86%
Especie	5	1,62%	11	3,57%	16	5,19%
Total identificados	38	12,34%	270	87,66%	308	100,00%

Anexo 10. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos identificados, no identificados y no identificables en las muestras de sedimento de La Olla.

UE	Nivel	Nivel de identificación						N total	% total	Volumen	Densidad
		Identificado		No identificado		No identificable					
		N	%	N	%	N	%				
Componente 2		85	16,8%	67	13,3%	0	0,0%	152	30,1%	14,65	10,4
2	25 - 30	27	5,3%	17	3,4%	0	0,0%	44	8,7%	1,4	31,4
2	30 - 35	12	2,4%	8	1,6%	0	0,0%	20	4,0%	2,5	8,0
2	35 - 40	8	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	8	1,6%	0,9	8,9
2	40 - 45	20	4,0%	13	2,6%	0	0,0%	33	6,5%	1,3	25,4
2	45 - 50	6	1,2%	12	2,4%	0	0,0%	18	3,6%	1,35	13,3
3	50 - 55	4	0,8%	11	2,2%	0	0,0%	15	3,0%	1,5	10,0
3	55 - 60	2	0,4%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,4%	1,8	1,1
3	60 - 65	5	1,0%	1	0,2%	0	0,0%	6	1,2%	1,8	3,3
4	65 - 70	1	0,2%	5	1,0%	0	0,0%	6	1,2%	2,1	2,9
Componente 5		220	43,56%	130	25,74%	3	0,59%	353	69,90%	11,3	31,2
2	0 - 5	25	5,0%	0	0,0%	0	0,0%	25	5,0%	1,5	16,7
2	5 - 10	16	3,2%	11	2,2%	1	0,2%	28	5,5%	1,5	18,7
2	10 - 15	92	18,2%	29	5,7%	1	0,2%	122	24,2%	2,4	50,8
3	10 - 15	4	0,8%	10	2,0%	1	0,2%	15	3,0%	1,5	10,0
2	15-20	47	9,3%	0	0,0%	0	0,0%	47	9,3%	2	23,5
2	20-25	36	7,1%	80	15,8%	0	0,0%	116	23,0%	2,4	48,3
Total general		305	60,4%	197	39,0%	3	0,6%	505	100%	25,95	19,5

Anexo 11. Riqueza de *taxa* e Índice de diversidad de Simpson por muestra del sitio La Olla. UE: Unidad estratigráfica, C: Carbonizado, NC: No Carbonizado.

UE	Unidad K11		Riqueza		Índice de diversidad de Simpson	
	Nivel	Rasgo	C	NC	C	NC
2	0 - 5	-	2	1	0,67	0
2	5 - 10	-	2	5	1	0,79
2	10 - 15	-	2	1	0,54	0
3	10 - 15	-	3	1	1	0
2	15 - 20	-	1	1	0	0
2	20 - 25	-	1	1	0	0
2	25 - 30	-	2	1	0,67	0
2	30 - 35	-	0	1	0	0
2	35 - 40	-	1	1	0	0
2	40 - 45	-	1	1	0	0
2	45 - 50	-	0	2	0	0,33
3	50 - 55	-	0	4	0	1
3	55 - 60	-	0	1	0	0
3	60 - 65	-	0	1	0	0
4	65 - 70	-	0	1	0	0
2	5 - 10	1	1	0	0	0
2	25-30	1	0	1	0	0
2	35 - 40	2	0	0	0	0

Anexo 12. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de control de La Coipa 1.

Nivel de identificación carporrestos	Estado de Conservación				N total	% total
	Carbonizado		No carbonizado			
	N	%	N	%		
Identificado	0	0,00%	27	71,05%	27	71,05%
No identificada	0	0,00%	10	26,32%	10	26,32%
No identificable	1	2,63%	0	0,00%	1	2,63%
Total general	1	2,63%	37	97,37%	38	100,00%

Anexo 13. Frecuencia absoluta (N) de carporrestos carbonizados y no carbonizados identificados, no identificados y no identificables recuperados en las muestras de control de La Olla.

Nivel de identificación	Estado de Conservación	
	No carbonizado	
	N	%
Identificado	137	98,56%
No identificado	2	1,44%
Total general	139	100,00%