

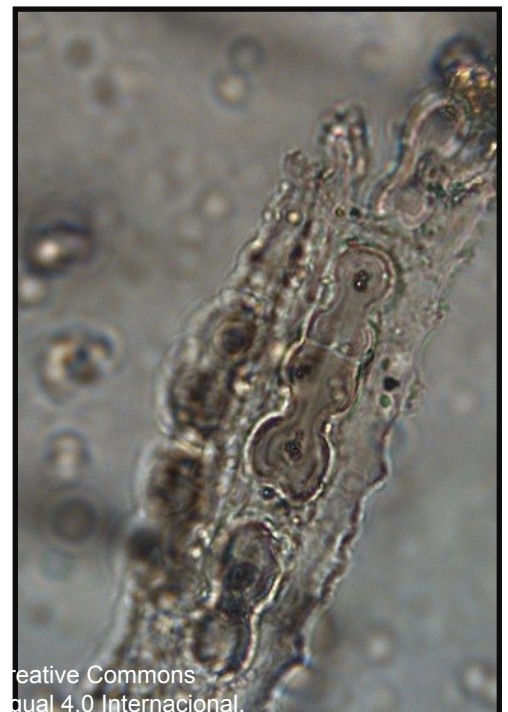


**Estudios de dieta y manipulación de recursos vegetales en poblaciones del centro de Argentina (provincia de Córdoba) durante el Holoceno Tardío. El registro de los microrrestos vegetales (silicofitolitos y almidones) contenidos en cálculos dentales.**

**Biól. Aldana Tavarone**

Doctorado en Ciencias Antropológicas  
Facultad de Filosofía y Humanidades  
Universidad Nacional de Córdoba

-2019-



Estudios de dieta y manipulación de recursos vegetales en poblaciones del centro de Argentina (provincia de Córdoba) durante el Holoceno tardío. El registro de los microrrestos vegetales (silicofitolitos y granos de almidón) contenidos en cálculos dentales

Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias Antropológicas

Presentado por Aldana Tavarone

Directora: Doctora Mariana Fabra

Co-directora: Doctora María de los Milagros Colobig

Doctorado en Ciencias Antropológicas  
Facultad de Filosofía y Humanidades  
Universidad Nacional de Córdoba

Octubre 2019

## AGRADECIMIENTOS

---

El siguiente trabajo de tesis no podría haberse llevado adelante y mucho menos concretado, sin el aporte de varias instituciones y el apoyo de un significativo número de personas que han estado presentes a lo largo de todos estos años.

En primer lugar, agradecer muy especialmente a mi directora Mariana Fabra, no sólo por recibirme hace nueve años en el laboratorio, sino por confiar en mí, muchas veces incluso cuando ni yo lo hacía, por enseñarme este mundo “bioantropológico” tan maravilloso, por dirigirme, acompañarme, motivarme, consolarme, animarme, cuidarme... básicamente por ser todo aquello que una directora tiene que ser: líder, amiga, compañera.

A mi “co” Milagros Colobig, por aceptar dirigirme y recibirme con los brazos abiertos en cada viaje, siempre dispuesta, siempre con esa paz y alegría que contagia y tranquiliza. Por hacerme sentir una más del “equipo diamantino”, por dedicarme tiempo y brindarme su confianza.

A la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica, Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por financiar esta etapa de mi formación.

A todas las personas que integran el Museo de Antropología y a los miembros del Laboratorio de Bioantropología del Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR).

Al Museo Histórico Municipal de La Para (La Para), Museo de la región de Ansenusa Aníbal Montes (Miramar, Córdoba), Museo Municipal Capitán Juan de Zevallos (Valle Hermoso), Museo Dr. Dalmacio Vélez Sarsfield (Amboy) y al Museo Comechingón (Mina Clavero) por permitirme el acceso a las colecciones osteológicas que se incluyeron en este trabajo.

Por otro lado, también agradecer a Eduardo Pautassi, responsable de la colección de la Reserva Patrimonial del Museo de Antropología de la Universidad Nacional de Córdoba y a Soledad Ochoa por su disposición y amabilidad. Al Dr. Juan Murra y Dr. Francisco Locati del Centro de Investigaciones en Ciencia de la Tierra (CICTERRA), por facilitarme el acceso al microscopio petrográfico y asistir mis dudas y consultas. Al Dr. Anibal Cuchiatti y al Dr. Marcelo Cabido del Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV) por sus generosas contribuciones. También agradecer especialmente a Cristian Bustos y Walter Cejas de la Comunidad Mampa Sacat Sanaviron, por compartir sus conocimientos sobre el uso de las plantas nativas por parte de los pueblos indígenas de la región.

A mis amigos del corazón, sin ustedes hubiera sido simplemente imposible. En especial a vos Clau, por todas las horas de campo y laboratorio, las interminables charlas, por la alegría inmensa que me generas todos los días. Por ser una fuente inagotable de risas, conocimiento, paciencia y contención. Patito hermosa, confidente, consejera, quien me entiende como pocas, siempre con la palabra justa y el vino blanco, por las sesiones de iching y “terapia”. Mario y Noe, mis veggies preferides, gracias por el amor incondicional de todos los días, por las noches de

papas fritas, empanadas árabes y cervezas exóticas, ustedes son pilares fundamentales en mi vida. Mi Lulú, mi cui, mi “otra yo”, por nuestras mañanas, tardes y noches de birra y reggaetón, gracias por el rock y el amor.

A mis amigues diamantines: Ely, Clari, Sole, Rodri, Noe. A Esteban, Alejandro, Jimena y Mariana del Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICyTTP), gracias por hacerme sentir siempre como en casa y brindarme apoyo, ayuda y consejo en cada paso.

A Kike, Sole, Luci, Sabri, Agus, Aiti, Vico, Negrita, Diego y Silvi, a cada uno, no importa donde estemos, no importa la distancia ni el tiempo, están siempre en mi corazón. A Goyito y al viejo, por el amor y la contención, las risas y el cariño. A mi osito, Ro y Vero, gracias por las charlas sobre “micro-cosas”, trago de por medio, haciendo ciencia.

A mi familia, mi hermana, la mejor mujer que conozco, la más inteligente, humilde y compañera ¡qué haría sin vos! Siempre atenta a mis necesidades y dispuesta a solucionar mis problemas con la compu. A mi mamá y a mi papá, por el apoyo y la incondicionalidad de todos los días. NADA de esto hubiera sido posible sin ustedes.

A Nico, Rolis y Terry, mis bebés peludos.

Finalmente a Julia, el motor más importante de mi vida, por vos TODO, siempre.

¡GRACIAS!



## INDICE DE CONTENIDOS

---

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES	
<b>II.1. Microrrestos vegetales. Fitólitos y Granos de Almidón</b>	
II.1.1. Fitólito	12
II.1.1.1. Silicofitólitos	14
II.1.1.2. Calcifitólitos	14
II.1.2. Granos de almidón	14
II.1.3. Procesos tafonómicos que afectan la conservación de los microrrestos vegetales	
II.1.3.1. Granos de almidón	16
II.1.3.2. Fitólitos	17
<b>II.2. Discusión en torno a las categorías clasificatorias: Paleoetnobotánica vs. Arqueobotánica</b>	<b>19</b>
<b>II.3. Antecedentes en el estudio de microrrestos vegetales</b>	<b>21</b>
II.3.1. Estudios arqueobotánicos en Argentina	23
II.3.1.1. Región Noroeste (NOA)	23
II.3.1.2. Región Noreste (NEA)	24
II.3.1.3. Región Pampeana	25
II.3.1.4. Región de Cuyo	26
II.3.1.5. Región Patagonia	27
<b>II.4. Desarrollo de la placa bacteriana y formación del cálculo dental</b>	<b>29</b>
II.4.1. Antecedentes en el estudio de microrrestos vegetales en cálculos dentales	30
II.4.2. Antecedentes en el estudio de microrrestos vegetales en cálculos dentales en Argentina	32
<b>II.5. La Bioarqueología como disciplina para el estudio de las poblaciones humanas</b>	<b>34</b>
CAPÍTULO III. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS Y BIOANTROPOLÓGICAS EN LA REGION CENTRAL DE ARGENTINA	
<b>III.1. Estudios arqueológicos en la provincia de Córdoba</b>	<b>37</b>
III.1.1. Antecedentes sobre la incorporación de plantas cultivadas en la provincia de Córdoba	39
<b>III.2. Estudios bioarqueológicos realizados en la provincia de Córdoba</b>	<b>44</b>
CAPÍTULO IV. INVESTIGACIONES ETNOBOTÁNICAS Y ARQUEOBOTÁNICAS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA	
<b>IV.1. Antecedentes Etnobotánicos</b>	<b>48</b>
<b>IV.2. Antecedentes Arqueobotánicos</b>	<b>49</b>

IV. 2 1. Sierras de Córdoba	
IV. 2.1.1. Región Centro-Oeste	50
IV. 2.1.2. Sierras del Norte	51
IV. 2.2. Llanuras de Córdoba	52

**CAPÍTULO V. PALEOCLIMA Y FITOGEOGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

<b>V.1. Caracterización geográfica y ambiental actual. Fitogeografía</b>	<b>54</b>
<b>V.2. Cambios climáticos durante el Holoceno</b>	<b>59</b>

**CAPÍTULO VI. MATERIALES Y METODOS**

<b>VI.1. Definición de muestra y población</b>	<b>62</b>
<b>VI. 2. Las muestras</b>	<b>62</b>
<b>VI. 3. Métodos utilizados</b>	<b>68</b>
<b>VI.4. Agrupamiento temporal y geográfico de las muestras</b>	<b>69</b>
<b>VI.5 Descripción de los sitios</b>	<b>70</b>
VI. 5. 1. Región Sierras	71
VI. 5. 1.1. Valle de Punilla	74
VI. 5. 1.1.1. Sitio Nunsacat	74
VI. 5. 1.1.2. Sitio San Esteban	75
VI. 5. 1.1.3. Sitio El Vado	76
VI. 5. 1.1.4. Sitio Ayampitín	77
VI. 5. 1.1.5. Sitio Ecoterra	77
VI. 5. 1.1.6. Sitio La Granja	78
VI. 5. 1.1.7. Cuesta Blanca	79
VI. 5. 1.2. Valle de Traslasierra	79
VI. 5. 1.2.1. Sitio Loma Bola	79
VI. 5. 1.2.2. Sitio Guasmara	80
VI. 5. 1.2.3. Sitio Copina	81
VI. 5. 1.2.4. Sitio Cañada Larga	82
VI. 5. 1.3. Valle de Calamuchita	83
VI. 5. 1.3.1. Sitio Constantinopla 1215	83
VI. 5. 1.3.2. Sitio Loteo 5 - Santa Rosa de Calamuchita	84
VI. 5. 1.3.3. Sitio Potero de Garay	85
VI. 5. 1.3.4. Sitio Amboy	88
VI. 5. 1.3.5. Paso Cabral	89
VI. 5. 2. Región Llanuras	90
VI. 5. 2.1. Laguna de la Sal	91
VI. 5. 2.2. Sitio Laguna del Plata	92
VI. 5. 2.3. Sitio Estancia la Elisa	92
VI. 5. 2.4. Sitio el Diquecito	93
VI. 5. 2.5. Sitio La Orihuela	101
VI. 5. 2.6. Sitio Miramar I	102
<b>VI.6. Análisis de isótopos estables</b>	<b>103</b>

CAPÍTULO VII. RESULTADOS - REGIÓN SIERRAS

<b>VII.1. Sitios de la Región Sierras</b>	<b>105</b>
VII. 1.1. Valle de Punilla	105
VII. 1.2. Valle de Traslasierra	113
VII. 1.3. Valle de Calamuchita	121
VII.1.4. Resumen de los resultados obtenidos	132

CAPÍTULO VIII. RESULTADOS REGIÓN LLANURAS

<b>VIII.1. Sitios de la Región Llanura</b>	<b>146</b>
VIII.1.2. Resumen de los resultados obtenidos	162

CAPÍTULO IX. RESULTADOS ISÓTOPOS ESTABLES

<b>IX.1. Isótopos estables de carbono</b>	<b>171</b>
IX.1.1. Totalidad de la muestra	175
IX.2.1. Tendencias temporales y espaciales	176

CAPITULO X. DISCUSIÓN

<b>X. 1. Cambios y continuidades en las prácticas de subsistencia</b>	<b>183</b>
X.1.2. Resumen de los datos obtenidos para la región Sierras	192
X.1.2. Resumen de los datos obtenidos para la región Llanuras	193
X.1.3. Resumen de los datos obtenidos para ambas regiones	193
<b>X.2. Prácticas agrícolas: cronologías y especies cultivadas en los distintos ambientes</b>	<b>196</b>

CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES	200
---------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	207
--------------	-----

*Introducción*



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

---

En los últimos años se han llevado adelante en la provincia de Córdoba, diferentes líneas de investigación, que pretenden abordar el estudio de los modos de vida de las poblaciones que habitaron la región central del país a lo largo del Holoceno Tardío desde una perspectiva bioarqueológica, particularmente en lo que refiere a estudios sobre dieta a partir de bioindicadores dentales (Fabra et al. 2014; Fabra y González 2018; González y Fabra 2011, González 2016, entre otros) e isotópicos (Laguens 1999; Laguens et al. 2007; Laguens y Bonín 2009, Fabra y González 2019), así como niveles de actividad física a partir del registro de lesiones osteoartísticas (Salega 2017; Salega y Fabra 2013), prácticas mortuorias (Fabra et al. 2009; González y Fabra 2019), análisis tafonómicos (Tavarone 2014, Tavarone et al. 2016), paleoparasitológicos (Ramírez 2019; Ramírez et al. 2017a, 2017b), paleogenéticos (Nores et al. 2011, 2017; Nores y Demarchi 2011), y estudios sobre violencia interpersonal (Fabra et al., 2015).

En relación a los análisis sobre dieta basados en bioindicadores dentales, las autoras indican que las prevalencias de las patologías infecciosas y metabólicas encontradas en 63 individuos de la región central del país, concuerdan con los valores esperados para sociedades con una economía mixta, a su vez, señalan que los individuos de la región de *Llanuras* exhiben los grados de desgaste más avanzados, mientras que la presencia de hipoplasias del esmalte sugeriría que estas poblaciones sufrieron una disminución en los niveles de salud en momentos finales del Holoceno tardío.

Con respecto a los estudios realizados por Salega (2017) y Salega y Fabra (2013) sobre los niveles de actividad física a partir del registro de lesiones osteoartísticas en 71 individuos adultos de la provincia de Córdoba, los mismos indicaron una mayor prevalencia y grado de desarrollo de osteofitosis en la columna vertebral durante el Holoceno tardío inicial, lo cual es relacionado con actividades de carga y/o traslado de objetos, afectando mayormente la porción lumbar, mientras que en momentos finales se observa una disminución en las frecuencias de modificaciones óseas en miembros inferiores y columna, lo cual podría estar relacionado con una reducción en la movilidad residencial y logística.

Por otro lado, los estudios tafonómicos realizados sobre 12 individuos de la región *Llanuras* de la provincia de Córdoba, revelaron que diferentes agentes y procesos afectaron la preservación de los elementos óseos humanos, siendo las marcas de raíces, el óxido de manganeso y la fragmentación las variables mayormente registradas.

A su vez, con respecto a las prácticas mortuorias, las mismas se abordaron en el sur de la Laguna Mar Chiquita y *Llanuras* adyacentes a partir del análisis del registro bioarqueológico local de los últimos 4000 años. Estos estudios sugieren cambios y continuidades, en las modalidades de entierro, la disposición de los cuerpos y su distribución en el paisaje.

Por último, los estudios paleoparasitológicos revelaron la presencia de estructuras parasitarias en cuatro sitios arqueológicos de la Provincia de Córdoba provenientes de muestras de

sedimentos asociados a restos óseos humanos, lo que indicaría que las poblaciones que habitaron estos territorios en el pasado estuvieron expuestas a infecciones parasitarias, hace al menos 2000 años AP.

Si bien, los avances han sido significativos y han brindado valiosa información acerca de la historia biológica de estos grupos humanos (Fabra 2014; Fabra et al. 2012; Nores et al. 2011, entre otros), existen aún problemáticas por resolver, vinculadas al manejo de los recursos vegetales tanto silvestres como cultivados a lo largo del periodo bajo estudio.

Tradicionalmente en esta región, se ha otorgado un gran valor a los documentos coloniales de los S. XVI y XVII al momento de hacer inferencias sobre la importancia de los recursos silvestres y la incorporación de las prácticas agrícolas, asociando este desarrollo con importantes innovaciones tecnológicas y organizativas, como así también la sedentarización en poblados permanentes (Aparicio 1939; Barberían 1984, 1999; Canals Frau 1953; González 1943; Laguens y Bonnín 2009; Outes 1911; Serrano 1945). Sin embargo, en los últimos años nuevas líneas de evidencia como la arqueobotánica, han abordado estas problemáticas desde una perspectiva diferente e innovadora para el área de estudio, evidenciando la presencia de recursos vegetales silvestres y cultivados desde comienzos del Holoceno tardío (Medina et al. 2014). Los estudios sobre microrrestos (fitolitos, granos de almidón, diatomeas, polen, etc.) e isótopos estables, han demostrado ser una línea de evidencia de gran aplicación y potencialidad en disciplinas científicas tales como Botánica, Pedología, Sedimentología y Arqueología (Zucol 1992; Zucol y Brea 2005) constituyéndose como una herramienta necesaria para la interpretación paleobotánica y paleoambiental en sitios arqueológicos (Colobig et al. 2010a y b; Mazzanti et al. 2010; Bonomo et al. 2011; Colobig 2011, 2012; Martínez et al. 2012; Zucol et al. 2012a y b), ofreciendo un registro independiente y complementario de otras evidencias arqueológicas.

En este marco, consideramos que el estudio de los microrrestos vegetales contenidos en el tártaro dental humano permite, a partir del análisis de los diferentes morfotipos retenidos y conservados en su interior, abordar cuestiones vinculadas al tipo de alimentos ingeridos y o/ manipulados con el aparato masticatorio, su importancia relativa, cambios y continuidades a lo largo del tiempo, las diferentes técnicas de procesado y cocción de los alimentos, así como evaluar el efecto que pueden haber tenido procesos tales como el desarrollo de técnicas agrícolas, la sedentarización, o el nucleamiento social en el manejo de distintos tipos de recursos vegetales a lo largo del tiempo.

En resumen, y a partir de la información recabada sobre las diversas estrategias y modos de vida adoptados por las poblaciones que habitaron esta región, nos planteamos a una serie de interrogantes: *¿Cuáles pueden haber sido los recursos cultivados en esta región, considerando la información que brindan los microrrestos vegetales en tártaro dental? Se observan cambios o continuidades a lo largo del Holoceno? A que procesos pueden ser vinculados los patrones observados? Se observan diferencias considerando la procedencia regional, la cronología, o el género de los individuos analizados? Si se observan cambios, pueden ser vinculados a innovaciones en cuanto las estrategias de subsistencia, la organización socio-política o la tecnología vinculada a las prácticas de consumo de recursos vegetales de las poblaciones?*

En este proyecto de tesis doctoral nos proponemos aproximarnos a la problemática de las prácticas de consumo, así como el manejo de los recursos vegetales, ya sea para alimentación, con fines medicinales o como parte de prácticas culturales desde el estudio de los microrrestos vegetales (silicofitolitos y almidones) contenidos en el tártaro dental de individuos recuperados en distintos sitios arqueológicos de la provincia de Córdoba, sobre los que se cuenta con información radiocarbónica precisa, ubicándolos en el Holoceno tardío. Se espera que los resultados de esta tesis doctoral permitan realizar inferencias relacionadas al tipo de recursos vegetales consumidos o utilizados en prácticas medicinales, rituales, etc. así como el uso de ciertas especies vegetales para fines utilitarios. Consideramos que los resultados que se obtendrán contribuirán substancialmente al conocimiento de los modos de vida de las poblaciones que ocuparon la región central de Argentina a lo largo del Holoceno, complementando las investigaciones bioarqueológicas realizadas hasta el presente.

Como objetivos generales se plantea:

- Abordar desde una perspectiva bioarqueológica el estudio de la dieta y la manipulación de recursos vegetales por parte de los grupos humanos que ocuparon la región central de Argentina, particularmente el territorio que abarca en la actualidad la provincia de Córdoba, durante el Holoceno tardío (ca. 3000-400 años AP.), a partir del análisis de microrrestos vegetales (silicofitolitos y almidones) contenidos en cálculos dentales.
- Indagar acerca de la diversidad temporal y espacial de la dieta en distintos momentos del Holoceno tardío que puedan estar reflejando distintos escenarios de cambio social, cultural, ambiental o tecnológico, identificando el tipo de plantas consumidas y/o manipuladas con los dientes.
- Analizar la influencia que tuvieron procesos tales como el desarrollo de técnicas agrícolas, la sedentarización, o el nucleamiento social en el manejo de distintos tipos de recursos vegetales a lo largo del tiempo.
- Reconstruir cuestiones vinculadas con la alimentación humana y las estrategias de subsistencia asociadas a esas prácticas, la manipulación de fibras vegetales con el aparato masticatorio o el uso de plantas con otros fines que excedan los puramente alimenticios, a partir del análisis de microrrestos vegetales.

Estos objetivos generales han permitido proponer los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los distintos morfotipos de microrrestos vegetales (silicofitolitos y gránulos de almidón) contenidos en cálculos dentales, los cuales adoptan diferentes tamaños y formas permitiendo la identificación del taxón productor.
- Evaluar el consumo diferencial de distintos recursos vegetales considerando el sexo, la edad y la procedencia geográfica de los individuos analizados, prestando particular atención a la cronología.
- Estimar la frecuencia de aparición de morfotipos diagnósticos, que permitan aproximarnos al taxón productor y relacionarlos con las prácticas de consumo o manipulación de diversas plantas, interpretando los procesos cotidianos de estas poblaciones.
- Generar un cúmulo de información suficiente que permita conformar una base de datos que contenga un inventario de fitolitos y almidones provenientes de diferentes taxones, que

permita establecer las diferencias morfológicas de los cuerpos presentes en la Provincia de Córdoba.

Como hipótesis general de trabajo se espera encontrar cambios en cuanto a prevalencias de taxones entre las poblaciones cazadoras recolectoras y aquellas que han incorporado alimentos cultivados. Así mismo se espera observar una continuidad en los morfotipos correspondientes a recursos vegetales silvestres propios de la zona bajo estudio, a lo largo de todo el Holoceno.

A su vez, debido a que la incorporación de la producción de alimentos como práctica económica no se produjo en forma simultánea en las sierras y las llanuras de la provincia de Córdoba, es de esperar diferencias en cuanto a la prevalencia de los distintos taxones en las diferentes regiones.

El trabajo se ha dividido en 11 capítulos. En este primer apartado se presenta el problema que guio la investigación, así como los objetivos y la hipótesis de trabajo. El marco teórico, donde se definen los principales conceptos trabajados en esta Tesis, como así también los antecedentes en las investigaciones de microrrestos en general, con especial énfasis en los trabajos desarrollados sobre tártaro dental de poblaciones prehispánicas que habitaron Argentina, se desarrollan en el Capítulo II.

Los antecedentes en investigaciones arqueológicas y bioantropológicas del centro de Argentina se presentan en el Capítulo III.

En el Capítulo IV se ofrece una breve reseña de los antecedentes en estudios botánicos y arqueobotánicos para la región central del país.

En el Capítulo V se describen los aspectos físicos y paleoclimáticos del área bajo estudio, con especial atención en las regiones fitogeográficas de la provincia de Córdoba.

En el Capítulo VI se desarrollan los métodos y técnicas utilizados en este trabajo. A su vez, se describen las características bioantropológicas de la muestra analizada -determinación de sexo y estimación de edad de muerte de los individuos relevados -, así como también la descripción de los sitios de entierro.

En los Capítulos VII, VIII y IX se presentan los resultados de los análisis, atendiendo a categorías tales como el sexo, la procedencia geográfica y la cronología de las muestras, con el objetivo de indagar sobre la variabilidad espacial y temporal de las prácticas.

Finalmente, en los Capítulos X y XI se discuten y sintetizan tanto los principales resultados obtenidos, como las perspectivas futuras de esta línea de análisis en el centro de Argentina.

II

---

*Marco teórico y Antecedentes*

## CAPÍTULO II. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

---

### II.1. Microrrestos vegetales. Fitolitos y Granos de almidón

#### II.1.1. Fitolito

Los cuerpos mineralizados producidos por sustancias ergásticas que forman parte de los tejidos orgánicos son conocidos como *biolitos*. Según el tipo de organismo que lo origina se clasifican en zoolitos y fitolitos (Bertoldi de Pomar 1975; Zucol 1992). A su vez se los puede distinguir en calcibiolitos si el agente mineralizante es el calcio, o en silicofitolitos si son formados por sílice amorfa. Ambos pueden ser de origen animal (calcizoolitos o silicozoolitos) o de origen vegetal (calcifitolitos o silicofitolitos) (Bertoldi de Pomar 1975; Zucol 1992).

Las primeras referencias conocidas sobre el estudio de los fitolitos fueron enunciadas por el multiespecialista alemán Christian Ehrenberg en el año 1841, quien descubre estos elementos en muestras de plantas y suelos tomadas por Charles Darwin provenientes de diversas partes del mundo y designa a estas estructuras con el nombre “*phylolitaria*”, concepto griego que significa “planta piedra” o “piedra vegetal” definiéndolos como cuerpos de naturaleza silíceo (Zucol et al. 2008).

Los fitolitos pueden presentar distintas morfologías, regulares e irregulares. Entre los cuerpos regulares identificamos formas cónicas, prismáticas, cilíndricas, piramidales y esféricas. A su vez, se pueden encontrar de forma aislada (completo o incompleto) o articulada. Pueden conservarse en el suelo durante varios miles de años gracias a la sílice amorfa o compuestos cálcicos que les otorgan una gran resistencia a los agentes ambientales, aun así, su preservación se encuentra condicionada por el pH del suelo, las condiciones microambientales, el grado de silificación y el tamaño, entre otros (Zucol 2001). Los podemos encontrar en representantes de pteridófitas, gimnospermas y angiospermas (Piperno 1988; Pearsall 2000), siendo ciertas familias de monocotiledóneas, como Poaceae, Cyperaceae, Arecaceae, las principales productoras (Zucol y Brea 2005).

A partir de diversas variables tales como la ornamentación superficial, coloración, inclusiones y anillos de hidratación, Ehrenberg (1841, 1846 y 1854) desarrolla el primer sistema de clasificación logrando describir 89 tipos diferentes y reconociendo diferencias morfológicas entre diversas familias vegetales. Las variaciones observadas en la forma se encuentran determinadas ya sea por el tipo de célula que se acumula la sílice o por la localización que toma en la planta (Gil-López 2011), lo que finalmente permite asociarlo con el taxón productor (Alfárez 1971:5). Esta sistematización inicial luego es modificada por Deflandre (1963) y a su vez, Bertoldi de Pomar (1971) contribuye a la categorización morfológica de fitolitos de sílice, incluyendo en sus observaciones a los elementos provenientes de gramíneas, bambúes, palmas, Equisetáceas, Podostemaceae y Ciperáceas (Zucol et al. 2008; Gil-López 2011).

De acuerdo con su origen en los tejidos, se pueden identificar diferentes morfologías; así es como, en la epidermis de gramíneas a modo de ejemplo, encontramos células cortas (forma de silla de montar, estróbilos o conos truncados, rectangulares lisos / oblongos), largas (formas rectangulares lisos/oblongos/crenados/espinosos) y buliformes (Twiss et al. 1969, 1992; Brown 1884; Mulholland 1989) (Figura II.1). A su vez, en el parénquima de las hojas de diferentes familias tales como Fagaceae, Oleaceae, Juglandaceae, Plantanaceae, podemos encontrar células agrupadas dando la apariencia de un panal de abejas (Bozarth 1992).

Por otro lado, uno de los mayores problemas que se presentan al momento de analizar estas estructuras, es que por lo general un mismo tipo morfológico puede ser encontrado en diferentes grupos vegetales, mientras que un determinado grupo de plantas pueden presentar diversos tipos morfológicos en sus tejidos. Ambos fenómenos fueron descritos por Rovner (1971) y Rovner y Russ (1992), quienes definieron los conceptos de *Multiplidad* (que es consecuencia de la presencia de diferentes tipos morfológicos en un mismo grupo vegetal) y la *Redundancia* (que surge de la presencia de similares tipos morfológicos en diferentes grupos de plantas) (Zucol 2001). Asimismo, las diversas clasificaciones surgidas hasta el momento abarcan grupos vegetales restringidos, tanto a nivel geográfico como taxonómico; esto origina diferentes denominaciones, o rangos disímiles de variabilidad para un mismo tipo morfológico (Zucol 1995, Zucol y Brea 2005).

En la literatura sobre fitolitos existen múltiples aplicaciones en diversos contextos, ya que su alta resistencia y baja tasa de deterioro posibilitan su identificación y conservación a lo largo del tiempo, sirviendo frecuentemente como indicadores de cambios en las condiciones ambientales en el pasado logrando aportar información local tanto a nivel paleoambiental como sobre las diferentes prácticas culturales y usos de los recursos vegetales aun cuando las plantas han sido manipuladas por los grupos humanos (Zurro 2006). En base a esta información se han podido describir distintos tipos de depósitos en secuencias del Cuaternario (Piperno y Jones 2003; Capdepont et al 2005; Piperno et al. 2007), Mioceno (Stromberg 2004), Eoceno (Zucol et al. 2010) y hasta el Paleoceno (Brea et al. 2008), aportando evidencia directa sobre los cambios ambientales que contextualizaron las primeras ocupaciones humanas (Colobig 2014a).

Estas investigaciones también están siendo aplicadas en diferentes contextos arqueológicos tales como campos de cultivo (Pearsall 1992; Korstanje y Cuenya 2005; Piperno 2006), residuos en material cerámico (Edman y Soderberg, 1929, Hart et al 2003, Jones 1993, Thompson y Mulholland 1994; Zucol et al 2008, Menendez et al 2009), tártaro dental humano y entornos funerarios (Piperno y Ciochon 1990; Lalueza Fox et al. 1996; Cummings y Magennis 1997; Tresserras et al. 1997; Juan-Tresserras et al. 1997; Thompson y Staller 2001; Ramirez Rios et al. 2008; Zucol y Loponte 2008; Mendendez et al. 2009; Musaubach 2010), estructuras de uso doméstico (Wurschmidt y Korstanje 1998-1999; Babot 2001; Oliszewski 2005), instrumental lítico (Piperno et al. 2001; Pearsall et al. 2004), entre otros.



#### II.1.1.1. Silicofitolitos

El silicio (Si) se acumula en el lumen celular, en las paredes, los espacios intercelulares y capas externas de las plantas en forma de sílice amorfa hidratada ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) (Parry y Smithson 1964; Epstein 1994). La absorción del ácido monosilícico ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ) se produce a través de las raíces y su presencia en el suelo depende tanto del pH, como de la disponibilidad de agua, la presencia de elementos tales como el Fe y el Al, cantidad de materia orgánica, etc. (Jones y Handreck 1967) Por otro lado, las diversas especies poseen una capacidad diferencial para acumular sílice en su interior, es así, que las monocotiledóneas acumulan entre 10 y 20 veces más que las leguminosas y las dicotiledóneas. A su vez, la hoja es el principal órgano de almacenamiento, seguido por la inflorescencia, tallo y raíz (Parry y Smithson 1964; Jones y Handreck 1967; Blackman 1971; Epstein 1999). Por último, factores tales como la edad de la planta, la naturaleza del suelo y el entorno donde crecen, influyen en el desarrollo y acumulación de los estos elementos (Gil-López 2011).

#### II.1.1.2. Calcifitolitos

El calcio es un elemento esencial para las plantas y se puede acumular dentro de las células o en sus paredes en forma amorfa (cistolitos) o cristalina (oxalatos y carbonatos de calcio) (Fink, 1991) Para evitar que las altas concentraciones de este elemento lleguen a otras áreas como los estomas, existen mecanismos de regulación iónica tales como la producción de cristales de oxalato de calcio (Ruiz y Mansfield 1994; Lersten y Horner 2008b), los cuales se encuentran en más de 215 familias de plantas y prácticamente en todos los tejidos, aunque su forma y distribución son variables (Franceschi y Horner, 1980). A su vez, los cistolitos son agregados de cristales de carbonato de calcio que se encuentran contenidos dentro de células denominadas litocistos (Metcalf 1985; Wu y Kuo-Huang 1997; Kuo-Huang et al. 2002). Estas estructuras se encuentran frecuentemente en familias tales como Urticáceas, Moráceas, Acantháceas y en pelos de algunas Crucíferas, Solanáceas y Cucurbitáceas (Metcalf 1985).

#### II.1.2. Granos de almidón

El almidón es un polisacárido compuesto principalmente por dos polímeros de glucosa: amilosa y amilopectina, cuya relación varía entre las diferentes plantas (Aceituno y Lalinde 2011). Es la forma de almacenamiento más común de hidratos de carbono por parte de los vegetales y según su función podemos diferenciar dos clases diferentes de almidones que se forman en el interior de los plástidos. Por un lado, encontramos el *almidón primario* o transitorio, que se forma en los cloroamiloplastos de hojas, tallos verdes, puntos de crecimiento, frutos inmaduros, capullos de flores y tejidos secretores, carecen de valor diagnóstico y su función es la asimilación energética durante el proceso de fotosíntesis. Estos granos constituyen la materia prima a partir del cual se resintetiza el almidón de reserva (Cortella y Pochettino 1994; Babot 2007; Aceituno y Lalinde 2011). Por otro lado, encontramos el *almidón secundario* o de reserva, que es sintetizado como órgano de almacenamiento en los amiloplastos que generalmente se encuentran en semillas, raíces carnosas, tubérculos, rizomas y bulbos, como así también es posible localizarlo en frutos maduros y tejidos vasculares secundarios de raíces y tallos. Su función es el almacenamiento de energía para situaciones de estrés y para la germinación

(Cortella y Pochettino 1994; Loy 1994; Wang et al. 1997; Piperno y Hoslt 1998; Tomlinson y Denyer 2003; Haslam 2004; Dickau 2005; Piperno 2006a; Babot 2007; Holst et al. 2007).

El almidón de reserva posee una gran relevancia a nivel arqueológico debido a que se produce en gran cantidad y en general, su tamaño es mayor a los encontrados en el almidón primario o transitorio. Por último, pueden considerarse “simples” cuando un solo grano se forma en el amiloplasto, o “compuestos” si dos o más gránulos se desarrollan en un mismo amiloplasto (Bobot 2007).

Babot 2004, 2007 describe diferentes atributos cualitativos y cuantitativos típicos de los granos de almidón que resultan diagnósticos para su identificación, entre ellos se pueden mencionar la 1) forma general del grano (se considera el largo y ancho máximo). Pueden adoptar formas ovales, plano-convexa, circulares, triangulares, reniformes, ovoides, elípticas, lobuladas, poligonales, entre otras. 2) presencia/ausencia, forma, visibilidad y posición del hilum, 3) presencia, forma y posición de las fisuras, 4) presencia y número de facetas de presión, 5) presencia/ausencia de *lamellae* o anillos de crecimiento y grado de visibilidad 6) presencia de cavidad central, 7) presencia/ausencia de la cruz de extinción, forma, número de brazos visibles, apariencia y regularidad de los mismos, 8) Visibilidad del contorno.

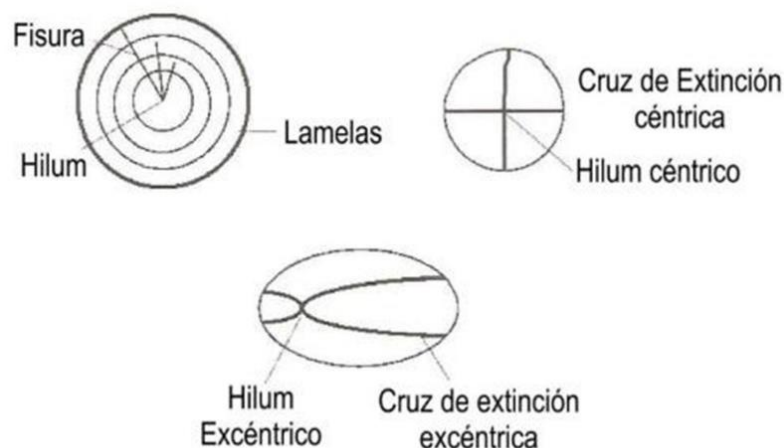


Figura II.1. Atributos de los granos de almidón

Como ocurre en análisis de fitolitos, para el estudio de granos de almidón también se deben tener en cuenta los fenómenos de *multiplicidad* y *redundancia* que limitan su potencialidad de asociación a una determinada especie. Si bien los granos de almidón permiten un mayor grado de especificidad para la determinación del registro vegetal, debido a que la cantidad de formas posibles que se encuentran disponibles es más reducido, determinadas morfologías y tamaños pueden ser similares o idénticos entre distintas plantas, por lo cual no resultan diagnósticos al momento de alcanzar una identificación precisa. Sin embargo, su potencialidad de filiación taxonómica aumenta cuando se realiza un análisis en conjunto con formas particulares para un determinado taxón (Babot 2007; Bonomo et al. 2012).

### *II.1.3. Procesos tafonómicos que afectan la conservación de los microrrestos vegetales*

#### *II.1.3.1. Granos de almidón*

En cuanto a la capacidad de preservación, el grano de almidón es propenso a disolverse en condiciones ácidas, excepto que se encuentre protegido (Babot 2007, Juan-Tresserras 1992; Radley 1943), a su vez, los hongos, bacterias y la microfauna edáfica, constituyen una de las causas más frecuentes para su degradación en suelos y sedimentos, debido a que éstos componen su principal fuente de alimento. Es así como los registros mejor preservados se han documentado en artefactos y sustancias adheridas (Babot 2007; Bonomo et al. 2012; Therin 1994). Por otro lado, la exposición al calor y las condiciones de humedad también afectan sus posibilidades de supervivencia (Haslam 2004).

En relación con los procesos que pueden afectar tanto la estructura, morfología y tasa de supervivencia asociadas a las diferentes prácticas culturales, Babot (2003) y Hardy y colaboradores (2009) describen las siguientes modificaciones:

Efectos de la deshidratación y rehidratación: La deshidratación es considerada como una consecuencia de la preservación intencional por parte de los grupos humanos. El grano puede presentar alteraciones tanto en su morfología como en la birrefringencia, mostrando un aumento de tamaño en el hilum, ausencia de lamellas y una disminución general del tamaño. Este proceso se considera reversible, pudiendo recuperan sus propiedades una vez que el grano es rehidratado.

Efectos del tostado: En general es un proceso previo a la molienda, pueden permanecer intactos o presentar alteraciones en la cruz de extinción y birrefringencia. Pueden aparecer proyecciones redondeadas, irregulares o estrelladas en el hilum, manifestándose como un centro oscuro al microscopio.

Efectos del carbonizado: El proceso incluye la carbonización de diferentes partes de la planta debido a su exposición directa al fuego como parte de prácticas culturales o descarte. Los granos presentan alteraciones en la birrefringencia y ausencia de la cruz de extinción.

Efectos de la congelación: Los granos pueden presentar alteraciones en el relieve, birrefringencia, hilum y en la cruz de extinción mostrando brazos irregulares, sinuosos y rotos, similares a los causados por el efecto de la deshidratación por aire o por calor. Aparentemente los granos de mayor tamaño son quienes sufren las mayores alteraciones.

Efectos de la Molienda: Una de las consecuencias de esta práctica es la separación de los granos del tejido celular generando entidades individuales. Se presentan incompletos, truncados, fracturados, colapsados o reventados. Puede observarse un hueco, línea o fisura en el hilum y en los bordes o en diversos lugares distintos de las de origen natural.

Gelatinización: Si bien los granos de almidón son insolubles en agua fría, al aplicarles calor por encima de los 60°C pasan por un proceso de gelatinización. Estos granos presentan alteraciones

en la birrefringencia y una inflamación granular, seguida por una retracción una vez que el grano se enfría.

Es frecuente encontrar distintos patrones de daño superpuestos en la muestra, debido que las diversas prácticas pueden formar parte del mismo procesamiento del recurso vegetal.

### *II.1.3.2 Fitolitos*

Con respecto a los estudios realizados sobre la preservación de los fitolitos, los mismos se encuentran orientados a cómo la tafonomía puede afectar a los conjuntos silíceos que se recuperan en los sedimentos. En general, estos elementos pueden conservarse en el suelo por varios miles de años y los silicofitolitos suelen ser más perdurables que los calcifitolitos, especialmente en suelos ácidos.

Si la planta muere antes de finalizar su ciclo de vida, es posible que la formación de los elementos silíceos no se haya producido de manera completa, por lo tanto, cuando se observan muestras de suelo, es necesario considerar los diferentes grados de silificación para que los mismos no sean interpretados erróneamente como originarios de la tafonomía (Madella y Lancelotti, 2012).

Una vez que los fitolitos son liberados al ambiente quedan expuestos a un transporte (por viento o por agua) que puede dañar mecánicamente sus cuerpos. Si bien no suelen desplazarse largas distancias debido a su peso, pueden presentar rotura parcial, astillado, abrasión o la modificación total de sus características diagnósticas (Madella y Lancelotti 2012). Por otra parte, pueden sufrir disolución (ataque químico) posteriormente a la deposición. Este proceso, durante la pedogénesis y la diagénesis, también puede alterar la morfología original de los elementos silíceos, el cual depende a su vez, del taxón específico, del pH del sedimento y el lugar donde se produce la deposición (áreas protegidas o a la intemperie) (Madella y Lancelotti, 2012; Piperno 2006).

Aunque todos los fitolitos se encuentran compuestos por el mismo mineral y tienen un rango de solubilidad similar, la estabilidad en su conservación difiere según la forma y el tamaño que presenten. Por ejemplo, ciertos morfotipos tales como los circulares y globulares espinosos, pueden permanecer inalterables, mientras que las células largas, que a menudo se encuentran menos silicificadas, tienen a desaparecer más fácilmente que las células cortas (Madella 1997; Lancelotti 2010).

Por otro lado, la abundancia de morfotipos grandes y voluminosos no disminuye significativamente después de una disolución parcial, a diferencia de los más pequeños (excepto las formas bilobadas que suelen mantenerse estables) mientras que, como mencionamos anteriormente, las formas esféricas permanecen sin cambios. A su vez, la disponibilidad de agua y la temperatura también pueden afectar la conservación de los fitolitos (Bremond et al. 2005).

En suelos de origen arqueológico, la conservación de los fitolitos no se encontraría relacionada con la variable tiempo, ya que se han observado elementos silíceos mejor conservados en capas antiguas (10.000 años AP) que en aquellas moderadamente más modernas (3000 años AP.)

(Cabanés y Hahack-Gross 2015). A su vez, se ha comprobado que la conservación de estos elementos silíceos es inversamente proporcional a la solubilidad del suelo, registrándose conjuntos de fitolitos mejor conservados a grandes profundidades que aquellos recuperados en sitios menos profundos, dados para el mismo período (Cabanés y Hahack-Gross 2015). Por otro lado, se ha comprobado que los conjuntos de fitolitos recuperados en capas poco profundas se conservan mejor en un ambiente árido.

Estas observaciones sugieren que el estado de conservación de los conjuntos fitolíticos depende tanto del lugar como de la profundidad del entierro, de la disponibilidad de agua, el pH del suelo, la temperatura del ambiente y el área superficial del elemento silíceo (Derry et al. 2005; Alexandre et al. 2007). Por último, el rápido entierro del material vegetal aumenta las probabilidades de conservación de fitolitos (Cabanés et al. 2012).

Por un lado, la aparición de microrrestos almidonosos en el registro arqueológico, se encuentra relacionado a diferentes procesos tales como la manufactura, almacenamiento y procesamiento de los recursos vegetales (Zucol y Bonomo 2008; Zucol et al. 2008; Babot 2011), permitiendo un mayor grado de especificidad al momento de la determinación de las plantas utilizadas y preservándose mejor en artefactos de molienda y sustancias adheridas, tales como el tártaro dental, que en sedimentos (Babot 2007; Bonomo et al. 2012). Por otro lado, la presencia de fitolitos, además de asociarse a las actividades antes mencionadas, se pueden relacionar con otros aspectos vinculados al uso medicinal de las plantas, acondicionamiento y sectorización de recintos, entre otros, proporcionando líneas de evidencia complementarias para la interpretación del registro vegetal en general (Colobig 2014b), brindando referencias sobre la vida cotidiana de las poblaciones del pasado, revelando por caso su relación con las plantas consumidas, fueran éstas ingeridas ya sea con fines nutricionales o medicinales, o simplemente manipuladas con los dientes (Gil-López 2011; Musaubach 2012).

Considerar el estudio de granos de almidón en conjunto con los fitolitos constituye la mejor estrategia para un estudio completo del registro vegetal ya que amplía los límites de la discusión sobre las condiciones de vida de los grupos humanos prehispánicos, identificando las plantas manipuladas días, semanas e incluso meses antes del momento de la defunción (Boyadijan 2007b). Si bien ambos tipos de microrrestos tienen sus limitaciones, muchas veces la ausencia o carencia diagnóstica de una, es subsanada o complementada por la presencia de la otra (Korstanje y Babot 2007). Aun así, es posible que una determinada muestra no pueda ser asignada a un género o una especie particular, esto se puede deber ya sea porque la muestra se compone únicamente por formas que carecen de valor diagnóstico o bien porque se cuenta con un número limitado de microfósiles, lo cual no permite un tratamiento estadístico de los datos (Babot y Bru 2005).

## **II.2. Discusión en torno a las categorías clasificatorias: Paleoetnobotánica vs. Arqueobotánica**

A lo largo del tiempo el estudio de los restos botánicos en contextos arqueológicos ha tenido diferentes denominaciones que fueron utilizadas de acuerdo al criterio de cada investigador, incluso como sinónimos de la misma práctica arqueológica, sin embargo, Giovannetti y colaboradoras (2008a) consideran que los diferentes términos frecuentemente utilizados, tales como paleoetnobotánica y arqueobotánica, no deberían tomarse como equivalentes debido a que implican cosas diferentes.

La “paleoetnobotánica” es un término derivado de la rama etnobotánica, el cual es un concepto originalmente introducido en la arqueología por Helbaek (1960). Este autor define a la paleoetnobotánica como el estudio de las interrelaciones entre poblaciones humanas y el mundo vegetal a través del registro arqueológico, de esta manera es considerada como parte de la etnobotánica la cual condiciona en gran medida su campo. Deborah Pearsall (1989) coincide con Helbaek, y a su vez suma a la definición dos componentes diferentes, uno arqueológico, establecido por la antigüedad de los materiales, y otro ecológico el cual le proveería de las preguntas. A su vez, Hastorf y Popper (1988) adhieren a la interpretación de Ford (1979) quien la define como el análisis y la interpretación de restos vegetales arqueológicos para proporcionar información entre las poblaciones del pasado y las plantas.

Cotton (1998), a su vez, utiliza este término para abarcar tanto el estudio de los restos, como el análisis de las fuentes históricas, el arte y las tradiciones, encargándose de la interpretación posterior de los resultados y relegando el término “arqueobotánica”, definido por primera vez por Ford (1979), para referirse a las etapas de recolección, identificación y descripción del material recolectado en los sitios arqueológicos. Autores tales como Renfrew (1973, 1990); Pearsall (1988, 1989, 2000) y Piperno y Pearsall (1998), adhieren a esta postura.

Rodríguez (2008) considera que la “paleoetnobotánica” enfatiza la relación entre el estudio del registro vegetal arqueológico y la etnobotánica. Esta disciplina permite interpretar e hipotetizar sobre los diferentes usos de las plantas recuperadas e identificadas, a partir de los antecedentes actuales en las poblaciones locales. La autora considera más apropiado el término “arqueobotánica” como especialidad dentro de la arqueología, ya que marca una íntima relación con la botánica, disciplina que permite identificar y definir las características necesarias para que las investigaciones se encuadren dentro del paradigma ecológico (Clarke 1972).

Por otro lado, Butzer (1982) considera que el término “arqueobotánica” provee información tanto sobre la relación de los grupos humanos y las plantas dentro de un ecosistema dinámico, como el estudio de las variables ambientales y las interpretaciones sobre la dieta y actividades económicas y de subsistencia.

Según los antecedentes previamente presentados, el término “arqueobotánica” se encontraría relegado a las actividades vinculadas con la recuperación e identificación de los restos vegetales de origen arqueológico, mientras que la “paleoetnobotánica” se encargaría de su interpretación

Asimismo, Giovannetti y colaboradoras (2008a) advierten sobre los inconvenientes que encuentran en la aplicación del concepto “paleoetnobotánica” para los estudios de origen arqueológico. En primer lugar, remarcan su importante dependencia con el campo de la etnobotánica. En segundo lugar, indican que, al enfocarse en el pasado para analizar la relación entre humanos y plantas Pearsall (1989), inevitablemente establece una relación directa con el campo arqueológico, lo cual los lleva a preguntarse sobre la importancia de esta ciencia como fuente exclusiva proveedora de datos en detrimento de los documentos históricos, la historia oral o el estudio del arte, entre otros. El tercer punto que recalcan es sobre la propuesta de pensar a la “arqueobotánica” únicamente como el momento de recuperación e identificación del material vegetal, mientras que la interpretación se desarrolla en otro campo considerado supuestamente como un nivel superior. Estos autores piensan que ambos términos son parte de un mismo proceso continuo (Ford 1978, Hastrof 1988, Popper y Pearsall 1988) y a su vez, discuten sobre sus límites disciplinares.

En Argentina tanto el término “arqueobotánica” como “paleoetnobotánica” son utilizados indistintamente por diversos autores (Marconetto 2002; Rodríguez 2004, 2005, 2008; Babot 2005) y ambos términos suelen ser aplicados tanto para el estudio de microrrestos vegetales (Pearsall 1978, 2000; Korstanje 2003; Babot 2005a, 2005b) como para el análisis de los procesos de domesticación y agricultura (Piperno y Pearsall 1998; Diamond 2002).



### **II.3. Antecedentes en el estudio de microrrestos vegetales.**

A finales del S. XIX el especialista Grob (1986) publica un exhaustivo estudio sobre la anatomía de las gramíneas, el cual resultará fundamental para las posteriores aplicaciones en este campo.

Los primeros resultados con aplicación arqueológica son presentados por Schellenberg (1908) quien logra identificar restos de trigo y cebada en la matriz de fragmentos de cerámica prehistórica en Turquía. Por otro lado, Helbaek (1961) analiza vainas de trigo, arroz, mijo y cebada, estableciendo diferencias entre las células epidérmicas silificadas. Estos estudios toman relevancia al momento de identificar cultivos cuando no se tiene registro de evidencia macrobotánica.

En la década de 1950 comienza un período de exploración inicial de que con los primeros reportes sobre estudios fitolíticos en suelos del Reino Unido, Norteamérica y Japón con una perspectiva ecológica (Smithson 1958; Beavers y Stephen 1958; Kanno y Arimura 1958). De forma paralela a estos estudios en sedimentos, se realizan pruebas comparativas en plantas modernas y se incrementan los aportes referidos a las propiedades físicas y químicas de estos microrrestos, como así también, se proponen diferentes metodologías para su identificación y cuantificación en plantas y suelos (Zucol 2008; Zucol et al. 2008)

En la década de 1970 los estudios sobre fitolitos se incrementan y logran consolidarse como una herramienta que es sistemáticamente utilizada en los análisis arqueológicos en regiones donde la preservación de los restos vegetales es limitada, brindando evidencia sobre el origen de la agricultura y paleoambiental (Rovner 1971; Zucol et al. 2008).

En este momento se publican los primeros análisis de fitolitos contenidos en cálculos dentales. Fue Armitage (1975) quien identificó fitolitos de gramíneas de tipo Festucoide en muestras provenientes de ganado de sitios romanos y medievales. Posteriormente, Middleton y Rovner en 1994 se retoman estos estudios en diferentes animales recuperados en contextos arqueológicos (Laluzza et al., 1996; Gil-López 2011).

Por otro lado, Piperno y Jones (2003) describen el registro fitolítico hallado en sedimentos correspondientes al Pleistoceno Tardío de la llanura costera del Pacífico de Panamá y la historia ambiental del Pleistoceno Tardío y Holoceno para distintos sitios de México, donde sugieren que el maíz y la calabaza se cultivaron entre 10000 y 5000 <sup>14</sup>C años AP., muy probablemente durante la primera mitad de ese período (Piperno et al. 2007).

En Sudamérica, contamos con los antecedentes publicados para Ecuador, donde se recuperaron fitolitos provenientes de muestras de cálculo dental humano del sitio arqueológico La Emerenciana (Thompson y Staller 2001), como así también los realizados sobre los cambios de vegetación acaecidos durante el Pleistoceno tardío (Bush et al. 1990). Por otro lado, la evidencia arqueobotánica disponible para las distintas regiones de Colombia y Panamá central, indican que el maíz se encontraba disponible hacia el 5000 <sup>14</sup>C años AP. (Archila 2008). Estos hallazgos se asociarían en épocas tempranas, a ceremonias rituales despeñando un papel de prestigio y no como netamente como alimento en épocas de escasez (Bush et al. 1989; Pearsal 1994:122;

Piperno y Pearsall 1998). Para el territorio peruano se ha estimado una antigüedad de 7000 <sup>14</sup>C años AP. para los primeros cultivos en la zona de Paracas (Lema 2008).

Particularmente en Ecuador, los estudios sobre fitolitos inician en la década del 1970, donde Pearsall y Piperno proponen una antigüedad de 7000 <sup>14</sup>C años AP. para la introducción del maíz en Sudamérica (Pearsall 1978, 1987, 1992a, 1992b; 1993, 1994, 1999; Pearsall y Piperno 1990, 1993; Pearsall et al. 2004, 2005; Piperno 1984, 1985, 1990, 1991, 1994; Piperno y Pearsall 1993b, 1998b; Piperno et al. 1985). Estos estudios también fueron abordados por Stolhert y colaboradores (2002), Tykot y Staller (2002) y Staller y Thompson (2000, 2002), quienes ponen en duda las evidencias observadas por Pearsall y Piperno generando un debate y diversas réplicas entre los autores (Pearsall, 2002; Piperno, 2003, 2004; Piperno y Holst, 2004; Staller, 2003).

A su vez, en Colombia, se realizaron estudios fitolíticos en muestras de sedimento (Morcote, 2003) y en cálculos dentales (Parra, 2001; Ramírez Ríos et al. 2005), entre otros. Mientras que, en Perú, los primeros resultados presentados sobre el contenido de silicofitolitos provienen de diversos sitios arqueológicos con dataciones comprendidas entre los 9500 <sup>14</sup>C años AP. y 6000 <sup>14</sup>C años AP. para aquellos ubicados en la costa y entre los 4635 <sup>14</sup>C años AP. y 3150 <sup>14</sup>C años AP. para los registrados en la zona del altiplano. A su vez, el hallazgo de fitolitos asociados a *Cucurbita maxima* Duch. indicarían que esta especie domesticada ya estaba disponible hacia los 6600 años AP en los Andes centrales (Chevalier 2005; Zucol et al. 2008). Por otro lado, Vásquez Sánchez y colaboradores (2014) analizaron muestras de cálculo dental humano correspondientes a la cultura moche, logrando identificar la presencia de granos de almidón afines a poroto (*Phaseolus vulgaris*), papa (*Solanum tuberosum*) y maíz (*Zea mays*).

En Brasil, se han realizados numerosos estudios sobre la composición fitolítica en gramíneas (Sendulsky y Labouriau 1966; de Campos y Labouriau 1969; Sondahl y Labouriau 1970; da Silva y Labouriau 1970; Labouriau et al. 1973) y en el año 1990 Piperno analiza sedimentos correspondientes al Pleistoceno y Holoceno de la cuenca del río Amazonas (Piperno 1997). A su vez, Gomes y colaboradores (2014) estudiaron la génesis y evolución en suelos de Río de Janeiro, como así también las variaciones registradas a nivel paleoambiental.

En Uruguay, los trabajos realizados por Beovide (2011) dan cuenta del hallazgo de silicofitolitos asignados a maíz con una antigüedad estimada de 2700 <sup>14</sup>C años AP. y restos de zapallo datado en 4800 <sup>14</sup>C años AP., ambas especies con evidencias de daños por molienda. Asimismo, se documentó la presencia de restos de achira (canna) y palmera “pindó” con antigüedades cercanas a los 4800 <sup>14</sup>C años AP. A su vez, los trabajos realizados por Beovide y colaboradores (2007); Mata y colaboradores (2010) y Campos (2013) registraron la presencia de granos de almidón de maíz (*Zea mays*) en 2 sitios arqueológicos con dataciones de 6651 ± 33 <sup>14</sup>C años AP. y 4977 ± 32 <sup>14</sup>C años AP. respectivamente, batata (*Ipomea batata*) con 4800 <sup>14</sup>C años AP., zapallo (*Cucurbita máxima*) y poroto (*Phaseolus vulgaris*), como así también de Ciperáceas, *Canna* sp., tala (*Celtis tala*) y palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*) con antigüedades estimadas entre los 3000 y 2000 <sup>14</sup>C años AP.

Las evidencias más tempranas de consumo de maíz (*Zea mays*) en la región central de Chile cuentan con dataciones comprendidas entre los 4760 y 2720 <sup>14</sup>C años AP. en el período Arcaico Tardío (García 2007). Estos antecedentes indican que diversos cultígenos fueron introducidos desde el altiplano boliviano, selvas occidentales o el sur de Perú. Es decir que la domesticación del maíz no tuvo lugar en el territorio chileno (Planella y Falabella 2014). A su vez, se identificaron cultígenos de quinoa (*Chenopodium quinoa*), calabaza (*Lagenaria* sp.), zapallo (*Cucurbita* sp.) y poroto (*Phaseolus* sp.) en contextos de la cultura Llolleo (200-700 <sup>14</sup>C años AP) (Planella y Tagle 1998, 2004; Planella et al. 2010b). Por otro lado, en la zona Norte de Chile, estudios realizados en querós revelaron la presencia de granos de almidón de maíz (*Zea mays*), poroto común (*Phaseolus vulgaris*), poroto pallar (*Phaseolus lunatus*) y yuca (*Manihot esculenta*) entre otras especies, contenidos en vasos de madera correspondientes al período Intermedio Tardío (1200-1450 <sup>14</sup>C años AP.) y Horizonte Inca (1450-1532 <sup>14</sup>C años AP.) (Arriaza et al. 2015).

### *II.3.1. Estudios arqueobotánicos en Argentina*

Las primeras referencias de estudios de fitolitos fueron proporcionadas por Ehrenberg en el siglo XIX quien analiza sedimentos provenientes de Monte Hermoso, limos asociados a mamíferos fósiles de Bahía Blanca, piezas dentarias de Mastodon (barrancas del río Carcarañá - Santa Fe) y raíces de plantas nativas de Patagonia y Tierra del Fuego (Zucol 2008).

En la década de 1930 Frenguelli identifica la presencia de células silíceas en sedimentos modernos, del terciario y cuaternario de la región pampeana y posteriormente Bertoldi de Pomar (1972), contribuye con la clasificación morfológica de los mismos a partir de sus estudios en tejidos epiteliales de gramíneas principalmente en sedimentos de las llanuras de Santa Fé y Río Negro, de los cauces fluviales y suelos correntinos y turba del Cuaternario superior de Infiernillo en Tucumán (Bertoldi de Pomar 1974, 1980).

Durante la misma época, Andreis (1972), Spalletti y Mazzoni (1977), registran por primera vez fitolitos en sedimentos cenozoicos de Patagonia (Laguna del Mate y lago Colhue Huapi respectivamente). Los estudios en esta zona se incrementan durante la década de 1990 con los aportes de Matheos et al. 2005; Zucol et al. 2001, 2004, 2006; Zucol y Brea 2006 y Carlini y Vucetich 2007, entre otros.

A continuación, se detallan los hallazgos más relevantes realizados hasta el momento para las diferentes provincias, dentro de las grandes regiones geográficas del país:

#### *II.3.1.1. Región Noroeste (NOA)*

En la provincia de Catamarca se analizaron diferentes secuencias sedimentarias provenientes del Valle de Ambato con el fin de lograr determinar si la presencia de elementos silíceos puede contribuir a la caracterización de las diferentes terrazas de cultivo halladas en el sitio. Estos estudios documentaron, por un lado, la existencia de elementos graminoides, panicoides y arecoides. (Zucol et al. 2012), y por otro, de granos de almidón afines a maíz (*Zea mays*) y especies vinculadas a solanáceas -papa- en tres terrazas agrícolas correspondientes al primer milenio. A su vez, en el mismo sitio, se registró el hallazgo de fitolitos posiblemente relacionados

con el género de las cucurbitáceas (Zucol et al. 2015; Figueroa 2012; Zucol et al. 2012; Figueroa et al. 2015).

Por otro lado, los estudios arqueobotánicos realizados en el Shincal de Quimivil, profundizaron aspectos asociados con las distintas prácticas de procesamiento destinadas a la alimentación y el comensalismo a partir del análisis de macrorrestos de algarrobo (*Prosopis* sp.) y maíz (*Zea mays*) principalmente, los cuales permitieron identificar patrones de consumo en distintos ámbitos ocupacionales de este centro administrativo y ceremonial (domésticos, públicos y ceremoniales) (Capparelli 2015).

Con respecto a los inicios del cultivo de maíz (*Zea mays*) para la zona de Antofagasta de la sierra (Puna meridional) Oliszewski y Olivera (2009) lo estiman en torno a los ca. 2000 <sup>14</sup>C años AP., relacionando estos hallazgos a procesos de intercambio con ambientes mesotermiales (Babot 2011). Por otro lado, los granos de almidón contenidos en artefactos de molienda (ca. 4500 <sup>14</sup>C años AP.) dan cuenta del procesamiento de tubérculos de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y papa (*Solanum tuberosum* L.) (Cortella y Pochettino 1995; Korstanje y Babot 2007; Ugent et al. 1982, Babot 2011). A su vez, también se identificaron granos de almidón de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), amaranto (*Amaranthus* sp.) y maíz (*Zea mays*) presentes en instrumental de molienda de diversos sitios correspondientes a contextos agro-pastoriles precolombinos (Babot 2009), mientras que Korstanje (2001, 2006) y Korstanje y Cuenya (2005, 2006) analizaron diferentes conjuntos de microrrestos vegetales hallados en espacios productivos y en suelos naturales.

En Tafí del Valle, ubicado en la provincia de Tucumán, se documentó el hallazgo de granos de almidón fines a quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), amaranto (*Amaranthus* sp.) y maíz (*Zea mays*) con una antigüedad datada en  $630 \pm 140$  <sup>14</sup>C años AP., estos estudios se centraron en la identificación y caracterización de los granos de almidón y a la documentación de los daños registrados como resultado de la práctica de molienda (Babot 2001).

#### II.3.1.2. Región Noreste (NEA)

En la provincia de Santa Fé se han realizado numerosos estudios que registraron la presencia de fitolitos de afinidad graminoide, células epidérmicas de *Cucurbitaceae*, *Arecaceae* y *Cyperaceae* y granos de almidón de poroto (*Phaseolus* sp.) y maíz (*Zea mays*) en un rango cronológico de  $1680 \pm 60$  <sup>14</sup>C años AP. a  $2050 \pm 50$  <sup>14</sup>C años AP., constituyendo las primeras manifestaciones de mayor antigüedad de cultígenos para la zona (Cornero et al. 2014; Bonomo et al. 2011). Por otro lado, Cornero y Rangone 2015 identificaron microrrestos de zapallo (*Cucurbitaceae*), poroto (*Phaseolus* sp.) y maíz (*Zea mays*) en un sitio arqueológico datado en 1760 <sup>14</sup>C años AP.

Gran parte de los estudios realizados en la provincia de Entre Ríos se encuentran orientados al análisis de sedimentos continentales con el fin de establecer una sistemática de fitolitos que permita un preciso tratamiento y delimitación de sus categorías, como así también la descripción y caracterización de aquellos morfotipos silíceos más abundantes (Brea y Zucol 2001; Erra et al. 2006; Kröhling et al. 2005, 2006; Zucol y Brea 2000a, 2000b, 2001, 2005, 2006b; Zucol, Brea y Passeggi 2004).

Desde la década de 1990, los estudios realizados en esta área se han incrementado de manera notable con el fin de estimar las condiciones paleoclimáticas a lo largo de las secuencias cronoestratigráficas y caracterizar los morfotipos silíceos hallados en los diferentes perfiles (Bonomo et al. 2011; Colobig 2012, 2014a). Por ejemplo, en la zona superior del delta del Paraná se han identificado fitolitos de afinidad graminoide, ciperoides, y arecoide (Colobig 2014), como así también afines Cucurbitaceae, Maideae y Oryzoideae, las cuales han permitido estimar el posible manejo de plantas silvestres y cultivadas en la región (Colobig et al. 2015; Sánchez et al. 2013).

En localidades asignables a la entidad arqueológica Goya-Malabrigo y a los guaraníes se registró la presencia de almidones de maíz (*Zea mays*), porotos (*Phaseolus vulgaris*) y posiblemente mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) (Bonomo et al. 2011b; Sánchez et al. 2013), mientras que en otros sitios con dataciones entre los  $650 \pm 60$  y  $520 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  años AP., se han realizado estudios en restos adheridos a una “cuchara de madera” que dieron cuenta de la presencia de fitolitos y granos de almidón asignables a maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus vulgaris*) y probablemente Cannaceae, como así la identificación de recursos silvestres tales como algarrobo (*Prosopis* sp.), palmáceas y elementos oryzoides, sugiriendo que este elemento se utilizó con el fin de calentar y beber líquidos realizados a base de vegetales (Bonomo et al. 2012; Colobig et al. 2015).

En la región del Paraná Medio, se han registrado los primeros resultados de fitolitos y granos de almidón en muestras cerámicas, los cuales provienen de dos sitios: Las Mulas 1 ( $950 \pm 120$  años  $^{14}\text{C}$  AP.) y Las Palmeras 2 ( $1056 \pm 47$  años  $^{14}\text{C}$  AP. y  $1032 \pm 47$  años  $^{14}\text{C}$  AP.), que sugieren la posible presencia de zapallo (*Cucurbita moschata*), batata (*Ipomea batata*) y maíz (*Zea mays*) (Colobig y Ottalagano 2016). Por último, en el bajo Paraná y Delta, se analizaron muestras de cálculo dental, sedimento ventral y material cerámico, proveniente de diversos sitios arqueológicos, revelaron la presencia de granos de almidón afines a maíz (*Zea mays*) y poroto (*Phaseolus* sp.) y fitolitos afines a Cucurbitaceae, entre otros elementos, con una antigüedad de 1760 años  $^{14}\text{C}$  AP., siendo las manifestaciones de mayor antigüedad hasta el momento registradas para la zona (Bonomo et al. 2011a, 2011b; Colobig y Ottalagano 2012; Politis et al. 2011).

### II.3.1.3. Región Pampeana

En lo que respecta para la provincia de Buenos Aires, se realizaron estudios fitolíticos en las dunas costeras y sedimentos loésicos provenientes de las llanuras inter y periserranas del sistema de Tandilia (Osterrieth 1999, 2001a, 2006a; Osterrieth y Fernández Honaine 2007), como así también, suelos y paleosuelos costeros del Cuaternario tardío (Osterrieth 1998a, 1998b, 2000, 2001b, 2006b, 2006c; Osterrieth, Morras y Álvarez 2005) con el fin de caracterizar los elementos vegetales hallados en estos sustratos. En el año 2003 se realiza en la región noreste de la provincia el primer estudio en tártaro dental humano, el mismo es de carácter prospectivo y exploratorio, donde se comparan diferentes métodos para la extracción de fitolitos (Zucol 2003; Zucol y Loponte 2008).

En la región suroeste de la provincia se analizaron fitolitos provenientes de sedimento, tártaro dental humano y restos cerámicos de un contexto funerario perteneciente a un individuo infantil con una asignación cronológica al contacto indígena-hispano (Menéndez et al. 2009), mientras

que en la región sudeste, se excavaron diferentes niveles sedimentológicos que abarcan desde la transición Pleistoceno-Holoceno hasta tiempos recientes (entre los 4500 – 440 ± 120 <sup>14</sup>C años AP.) (Colobig et al. 2009) y en una cueva de la misma región datada en el rango de 700 a 900 <sup>14</sup>C años AP, donde se recuperaron fitolitos afines a maíz (*Zea mays*), pooides y danthonioides (Colobig 2012).

En los sitios Paso Otero, Abrigo Los Pinos y Abrigo La Grieta, datados en 12000-10450 <sup>14</sup>C años AP. y 10465 ± 65-5120 ± 38 <sup>14</sup>C años AP. respectivamente, se realizaron estudios paleoclimáticos en sedimentos, donde se encontraron fitolitos de afinidad graminoide y arecoides principalmente (Colobig et al. 2015; Colobig et al. 2016). En el sitio Nutria Mansa I datado en 2700-3100 <sup>14</sup>C años AP., se registró la presencia de fitolitos graminoideos, ciperoides y asignables a aracáceas (Bonomo 2005; Colobig et al. 2015; Zucol y Bonomo 2008).

Los registros obtenidos para la provincia de La Pampa señalan la presencia de granos de almidón de maíz (*Zea mays*) en fragmentos cerámicos datados en 360 ± 25 <sup>14</sup>C años AP., constituyendo el primer registro de estos microfósiles contenidos en el interior de estructuras cerámicas. Su presencia dentro de estas estructuras denominadas “challas”, estaría sugiriendo que fueron utilizadas para la preparación de comidas y bebidas que contenían como ingrediente principal, el maíz (Musaubach y Berón 2012). Por último, en la región Occidental, se identificaron granos de almidón de maíz (*Zea mays*) y algarrobo (*Prosopis* sp.), fitolitos de dicotiledóneas y Poaceas en restos de cerámica con una antigüedad de 360 ± 25 <sup>14</sup>C años AP. (Musaubach y Berón 2016).

#### II.3.1.4. Región de Cuyo

Para esta región han realizado estudios sedimentarios de una secuencia continental perteneciente al Terciario - Pleistoceno de la provincia de San Luis (Di Paola y González 1992) y en paleosuelos correspondientes al Pleistoceno tardío – Holoceno (Strasser et al. 2001, 2006a, 2006b).

Curtoni y colaboradores (2017) excavaron 3 sitios en el piedemonte de las Sierras de San Luis (Alero Dupuy, Alero Rodríguez y La Vertiente), el primero se encuentra ubicado en un sector de sierras bajas, pequeñas quebradas, valles y mesetas y cuenta con dos fechados radiocarbónicos realizados en distintos niveles estratigráficos (370 ± 40 <sup>14</sup>C años AP. y 4598 ± 50 <sup>14</sup>C años AP. respectivamente). Se recuperaron muestras de tártaro dental de un diente humano encontrado en los niveles inferiores, a partir del cual se logró la identificación de fitolitos fragmentados. A su vez se analizaron diferentes artefactos, tales como manos de molienda, cerámica y material lítico, los cuales evidenciaron la presencia de morfotipos afines a gramíneas (Panicoideae, Chloridoideae, Pooideae, Arundinoideae, Bambusoideae). Por otro lado, también se recuperaron fitolitos afines a maíz (*Zea mays*) en los diferentes niveles estudiados y elementos asignables a la familia de las Cyperaceas, Arecaceae y Asteraceae.

En el sitio El sitio La Vertiente fechado en 4190 ± 60 <sup>14</sup>C años AP., se analizaron 9 artefactos de molienda, 7 fragmentos cerámicos y 3 artefactos líticos tallados, logrando la identificación de subfamilias de gramíneas tales como Panicoideae, Chloridoideae, Pooideae, Arundinoideae, Bambusoideae, asimismo se registró la presencia de fitolitos correspondientes a maíz (*Zea mays*)

en todos los niveles analizados, como así también de elementos silíceos afines a Asteraceae, Aracáceas y Commelinaceae (Curtoni et al. 2016, 2017)

A su vez, Lalinde y colaboradores (2018), también analizaron los sitios arqueológicos Alero Dupuy y La Vertiente documentando la presencia de granos de almidón de maíz (*Zea mays*), zapallo (*Cucurbita* sp.) y poroto (*Phaseolus* sp.), como así también fitolitos afines a la familia de las Poaceas (Panicoideae, Chloridoideae, Arundinoideae, Bambuseae), Cyperaceas, Asteraceas y Arecaceas recuperados en herramientas de molienda.

Por otro lado, Heider y López (2016, 2018) presentan la primera evidencia directa del consumo de maíz en sitios cazadores-recolectores de la provincia de San Luis. Según los antecedentes disponibles para esta región, basados principalmente en la evidencia proporcionada por material cerámico, la agricultura habría surgido alrededor de 2000 <sup>14</sup>C años AP. (Gambier 1998). Los autores estudiaron dos sitios (El Durazno y La Alborada) ubicados en un área considerada no propicia para la producción de maíz debido a sus condiciones climáticas desfavorables. Si bien se analizaron 73 herramientas de molienda halladas en 19 sitios arqueológicos diferentes de las provincias de Córdoba y San Luis que evidenciaron la presencia de silicofitolitos y granos de almidón, principalmente correspondientes con recursos vegetales silvestres como el algarrobo (*Prosopis* sp.) y la acacia (*Acacia* sp.). Sólo en los sitios arqueológicos El Durazno y La Alborada se hallaron microrrestos afines a especies domesticadas como maíz (*Zea mays*), sugiriendo que su ingreso a la provincia posiblemente pudo realizarse a través de regiones cercanas y se encuentre vinculado con procesos de movilidad grupal (Heider 2015).

Por último, en la provincia de Mendoza contamos con los trabajos realizados por Gil y colaboradores (2006, 2008) quienes registraron la presencia de restos de maíz (*Zea mays*), zapallo (*Cucurbita* sp.), quinoa (*Chenopodium quinoa*), poroto (*Phaseolus vulgaris*) y calabaza (*Lagenaria* sp.) en un sitio datado en 1760 ± 70 <sup>14</sup>C años AP. Estos resultados evidenciaron similitudes en el consumo entre las diferentes poblaciones del centro-sur de la provincia y el norte de Neuquén durante este periodo, ya que en ambas áreas se registró el consumo plantas domesticadas, principalmente maíz (*Zea mays*), con una antigüedad próxima a los 2000 <sup>14</sup>C años AP (Lema et al. 2011).

#### II.3.1.5. Región Patagonia

Para la Provincia de Neuquén, se destaca el trabajo realizado por Lema y colaboradores (2011) quienes presentaron los hallazgos obtenidos a partir del análisis de artefactos de molienda recuperados en los sitios Aquihucó (3650 ± 50 <sup>14</sup>C años AP.) y Michacheo (1860 ± 40 <sup>14</sup>C años AP.), donde se logró identificar la presencia de algarrobo (*Prosopis* sp.) en ambos sitios y de granos de maíz (*Zea mays*) en Michacheo.

En el sector noreste de la región, se llevaron adelante estudios sobre microrrestos de frutos de algarrobo (*Prosopis* sp.) con una cronología estimada de ca. 900 <sup>14</sup>C años AP., con el fin de establecer la importancia de este género en la subsistencia de los grupos cazadores-recolectores del extremo sur de América del Sur. Estos análisis revelaron la presencia de fragmentos vegetales carbonizados, mientras que los restos de algarrobo (*Prosopis* sp.) fueron identificados



como correspondientes a las especies *P. denudans* -algarrobillo-, a excepción de un endocarpo y cuatro artejos, que parecen corresponder a la especie *P. alpataco* -alpataco- (Capparelli y Prates 2010, 215).

Como se mencionó en el apartado anterior, ambos tipos de microrrestos vegetales proporcionan evidencias complementarias en cuanto a la información que brindan, contribuyendo a precisar las interpretaciones del registro vegetal (Colobig 2014b), brindando referencias sobre los cambios climáticos ocurridos a lo largo del tiempo, como así también sobre de la vida cotidiana de las poblaciones del pasado, revelando su relación con el entorno y las plantas manipuladas con diversos fines (Gil-López 2011, Musaubach 2012).

#### II.4. Desarrollo de la placa bacteriana y formación del cálculo dental

Por lo general, el desarrollo de la placa bacteriana se encuentra relacionada con la formación inicial del diente. Una vez que éste erupciona, la corona es recubierta por una fina capa orgánica (biofilm) que se forma a partir de proteínas salivales y fluido gingival. Sobre la misma, se adhieren diferentes microorganismos y restos alimenticios que terminarán conformando la placa bacteriana (Marsh y Martin 1999; Llena-Puy 2006). A pesar de que inicialmente las proteínas de la saliva protegen a los dientes de las bacterias orales, diferentes microorganismos tales como *Streptococcus*, *Actinomyces* y *Fusobacterium* suelen colonizar la placa y ser absorbidos dentro de la misma (Hillson 1986).

La formación del cálculo dental se produce a partir de la mineralización de esta placa, la cual se va consolidando a lo largo de la vida del individuo (Hillson 1996) y se conforma principalmente por cristales de hidroxiapatita como así también, bruxita y fosfato de calcio (Lieverse 1999). Se encuentra compuesto en un 80% por sustancias inorgánicas y un 20% de sustancias orgánicas, como proteínas, carbohidratos y lípidos (Scheie 1989; Suarez y Barrientos 2007). A su vez, se puede depositar por debajo o por encima de la línea de la encía (Suarez y Barrientos 2007)

Es habitual la formación del cálculo supragingival (formado por encima de la línea de la encía) en las zonas cercanas a las principales glándulas salivales (zona lingual, bucal, próximas a los dientes inferiores y cercanas a los molares superiores), debido a que la saliva supe las necesidades minerales que requieren los cristales que configuran el cálculo dental.

El cálculo subgingival se encuentra presente por debajo de la línea de la encía en la grieta gingival y se limita a la superficie de las raíces (White 1997). Las glándulas salivales producen la amilasa necesaria para comenzar con los procesos de descomposición y digestión de los granos de almidón crudos o parcialmente cocidos, pero por lo general, una porción de los mismos son retenidos en la placa bacteriana y una vez incorporados quedan protegidos por la amilasa salival en la grieta gingival (Hardy et al. 2009), constituyendo un área de preservación debido principalmente a que las comunidades microbianas utilizan proteínas en lugar de azúcar como sustrato (proteolíticas). El amoníaco resultante del metabolismo proteolítico aumenta el pH, lo cual promueve la mineralización de la placa bacteriana al favorecer la precipitación del fosfato de calcio (Blumenschine et al. 2003; Hardy et al. 2009). A su vez, también es necesario un medio alcalino para el desarrollo del cálculo dental, principalmente en la superficie lingual de los dientes anteriores (Waldron 2009).

Si bien el momento de mineralización de la placa puede variar considerablemente, en general ocurre al poco tiempo de la colonización microbiana, produciéndose a su vez, la deposición de una serie de capas de cristales de fosfato de calcio (Musaubach 2012; Lieverse 1999 y Hillson 1996). Durante este momento también se produce la incorporación de microrrestos de origen vegetal (fitolitos, gránulos de almidón, granos de polen, diatomeas) y animal (espículas de esporangios, partes de insectos, etc.) al cálculo dental (Warinner et al. 2014).

La velocidad de la depositación se puede ver afectada por el consumo de algunos tipos de alimentos (Wesolowski et al. 2010). Las dietas ricas en proteínas particularmente de origen animal aumentan la urea en la saliva la cual favorece un ambiente alcalino y la acumulación de sales, acelerando la mineralización de la placa bacteriana (Lieverse 1999; Wesolowski et al. 2010). Al mismo tiempo la putrefacción de residuos de carne adherida en los dientes también puede acelerar su formación mediante el aumento de la urea en la boca (Jin y Yip 2002). A su vez la presencia de cálculo dental es registrado en dietas altas en carbohidratos y almidones, donde las bacterias fermentan los azúcares (principalmente sacarosa) y aminoácidos para producir energía (Hillson 1986; Henry y Piperno 2008 y Hardy et al. 2009; Delgado-Darias 2009). Por último, diversos factores tales como una deficiente higiene bucal, cantidad de saliva producida, niveles de calcio y fosfato en la sangre, el contenido mineral del agua ingerida, un severo desgaste dental, una baja función masticatoria, problemas de maloclusión, textura de los alimentos, el pH local o las características genéticas propias de cada individuo, entre otras, pueden favorecer su formación (Lieverse et al. 2007; Hanihara et al. 1994; Hardy et al. 2009).

Por otro lado, la presencia de cálculo varía en la cavidad oral. Debido a las características particulares de los dientes, en la zona posterior se suelen encontrar las mayores concentraciones, esto puede corresponderse con el accionar de la saliva en su papel de desglosador de azúcares (Greene et al. 2005).

#### *II.4.1. Antecedentes en el estudio de microrrestos vegetales en cálculos dentales*

Los primeros análisis sobre cálculos dentales en restos óseos humanos fueron realizados por Middleton (1993) identificando el consumo de coca por grupos humanos prehispánicos. Lalueza Fox y colaboradores (1996) con el registro de fitolitos correspondientes a Poaceae, Leguminosae, Cyperaceae y Chenopodiaceae; Juan-Tresserras y colaboradores (1997) hallaron microfósiles provenientes de individuos de distintos sitios datados del Paleolítico Superior, Neolítico, Calcolítico, la Edad de Bronce, periodo púnico y el periodo romano tardío, ubicados en las Islas Baleares y la Península Ibérica. Scott Cummings y Magennis (1997), con el primer registro de fitolitos y granos de almidón en el continente americano provenientes de entierros primarios y secundarios en el sitio maya Kichpanha, en el centro norte de Belice. A su vez, Thompson (2001) realizó un estudio en el sitio de La Emerenciana, provincia de El Oro, en Ecuador, mientras que Henry y colaboradores (2010, 2012) analizaron el tártaro dental de Neandertales de Iraq y Bélgica y Vargas 2007 de individuos pertenecientes a poblaciones prehispánicas e históricas de la isla de Tenerife, entre otros. Por último, se han documentado fitolitos en dientes de animales no humanos desde hace un millón de años (Ciochon et al. 1990; Middleton y Rovner 1994; Gobetz y Bozarth 2001).

Esos autores lograron sentar bases para la investigación sobre los modos de vida de las poblaciones del pasado, como así también establecer distintas metodologías para el tratamiento de las muestras (Boyadjian et al. 2007; Henry y Piperno 2008; Wesolowski et al. 2007, 2010; Zucol y Loponte 2003).

Por otro lado, diversos trabajos hicieron foco en el registro de los granos de almidón presentes en cálculos dentales, como ser Henry y Piperno (2008) en un sitio pequeño de Siria (Tell Al-Raqa'i) cuyas dataciones son las más antiguas que se han reportado en el cálculo dental del Viejo Mundo (aproximadamente 4700 <sup>14</sup>C años AP.). Los resultados obtenidos revelaron el consumo de un amplio espectro de recursos vegetales y contrario a lo que se creía, un bajo contenido de almidones afines al trigo y la cebada.

También contamos con los aportes realizados por Piperno y Dillehay (2008) en sitios del Valle de Ñanchoc, en el norte de Perú durante el Holoceno temprano y medio, quienes proporcionaron evidencia del consumo temprano de calabaza (*Cucurbita moschata*), poroto (*Phaseolus* sp), pacay (*Igna feuillei*) y maní (*Arachis* sp.) con dataciones entre 8210 y 6970 <sup>14</sup>C años AP., los trabajos de Hardy y colaboradores (2012) en el yacimiento cueva de El Sidrón en la Península Ibérica (CSIC - 2012), estudiando el tártaro dental de grupos neandertales, los de Buckley y colaboradores (2014) en el sitio Al Khiday, un yacimiento datado en 7000 <sup>14</sup>C años aproximadamente, ubicado en el Nilo Blanco de la región central de Sudán, como así también los trabajos realizados por Vásquez Sánchez y colaboradores (2014) en los entierros mochica de la Huaca Cao viejo del complejo arqueológico El Brujo en costa norte del Perú, identificando la presencia de poroto (*Phaseolus vulgaris*), papa (*Solanum tuberosum*) y maíz (*Zea mays*), entre otros.

Esto tipo de muestras en general presentan ciertas limitaciones, por un lado, se pueden encontrar expuestas a potenciales fuentes de contaminación, en especial con granos de almidón modernos (Tavarone et al. 2018) o bien, pueden ser poco abundantes, dificultando su recolección y posterior análisis (Gil-López 2014). Si bien acceder a este material requiere de precauciones, brinda información directa y precisa en relación al uso recursos vegetales manipulados por los grupos del pasado, que la obtenida a partir de otras fuentes tales como muestras de sedimento, material lítico, cerámico o de molienda. A su vez, su alta capacidad de preservación a lo largo del tiempo, los convierten en registros valiosos y confiables para su interpretación.

Por otro lado, los resultados obtenidos a partir de los trabajos desarrollados demostraron que la presencia de granos de almidón frecuentemente es mayor a la de fitolitos debido al predominio de tubérculos y raíces en la dieta (Boyadjian et al. 2007; Lalueza Fox y Pérez-Pérez 1994; Lalueza Fox et al. 1996; Juan-Tresserras et al. 1997; Scott Cummings y Magennis 1997; Henry y Piperno 2008; Wesolowsky et al. 2007), si bien contamos con los antecedentes de Reinhard y colaboradores (2001) y Fox y colaboradores (1996), que revelan lo contrario.

A su vez, se han realizado inferencias sobre el peso del material, mostrando una relación inversa en donde más ligero el cálculo, mayor la concentración de microrrestos contenidos en su interior (Wesolowsky et al. 2007, 2010). Esto puede relacionarse con la velocidad de mineralización de la placa bacteriana y la ingesta de proteínas de origen animal por parte del individuo en un determinado momento. Boyadjian y colaboradores (2007b) proponen que en periodos donde el consumo de este tipo de proteínas era más alto, la placa se mineralizaba más rápidamente, produciendo cálculos más pesados, pero con una menor cantidad de microrrestos en su interior. A su vez, la pieza dental de la cual se extrae el material también es relevante debido a que es

posible observar una mayor presencia en dientes posteriores, los cuales son utilizados para la masticación y procesamiento de las diferentes partes de la planta (Boyadjian et al. 2007b).

#### *II.4.2. Antecedentes en el estudio de microrrestos vegetales en cálculos dentales en Argentina*

Los primeros estudios sobre tártaro dental humano en contextos arqueológicos se realizaron en la provincia de Buenos Aires y fueron de carácter exploratorio y comparativo, analizando metodologías de extracción y considerando su abundancia en las muestras (Zucol y Loponte 2003, 2008).

Si bien los trabajos realizados sobre este tipo de material fueron mencionados en gran medida en el apartado anterior, en las siguientes líneas se resumen los principales hallazgos para reforzar la importancia de estos análisis aplicados al estudio de microrrestos vegetales contenidos en el cálculo dental humano y el significativo aporte que realizan al campo de la arqueología argentina.

En este sentido podemos citar los estudios realizados por Cornero y colaboradores (2014) y Cornero y Rangone (2015) en sitios costeros del río San Javier correspondientes a la entidad arqueológica Goya Malabrigo, ubicados en la cuenca del sector medio del río Paraná (provincia de Santa Fé). Las muestras de tártaro dental humano obtenidas en el sitio La Lechuza 3 (datado entre los  $1680 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $1760 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  años AP.) revelaron la presencia elementos Panicoides, Danthonioides y Chloridoideae, como así también, morfotipos afines a Aracaceae, Cyperaceae y Cucurbitaceae. La evidencia de plantas cultivadas en las muestras permite atribuir a estas poblaciones costeras un modelo de economía mixta.

Por otro lado, el trabajo realizado por Menéndez y colaboradores (2009) en la región Pampeana (provincia de Buenos Aires) sobre dos muestras de tártaro dental humano recuperadas en el sitio Guascón 1, con una cronología asignada al contacto indígena-hispano, revelaron la presencia de fitolitos de afinidad graminoide, principalmente relacionadas con la subfamilia pooideae, cloridoideae y panicoideae. Estos resultados permitieron detallar la información relacionada con el manejo de las plantas por parte de las sociedades indígenas.

A su vez, Curtioni y colaboradores (2017) analizaron muestras de tártaro dental de un diente humano encontrado en los niveles inferiores del sitio Alero Dupuy (provincia de San Luis) el cual posee un fechado radiocarbónico que lo ubica a finales del Holoceno medio ( $4598 \pm 50$   $^{14}\text{C}$  años AP.), con el fin de analizar y estimar tendencias vinculadas con la subsistencia y la dieta de los grupos humanos asentados en la región. Los resultados obtenidos revelaron la presencia de 16 elementos silíceos cuyo alto grado de fragmentación dificultó la identificación de características diagnósticas, a su vez, se hallaron fragmentos de tricomas, esporas y tejidos vegetales que no lograron ser identificados.

En la provincia de La Pampa, Musaubach (2012) realizó estudios de carácter exploratorio tendientes a lograr una mayor recuperación de microrrestos vegetales contenidos en el cálculo dental de individuos hallados en la Unidad Superior del sitio Chenque I. La muestra se seleccionó al azar y estuvo compuesta por un total de 9 piezas dentales. Los principales morfotipos silíceos

encontrados fueron de afinidad graminoide, a su vez se registraron 3 granos de almidón que no lograron ser identificados y fragmentos de tejido vegetal que fueron vinculados con la presencia de *Poáceas* y frutos del género *Prosopis* sp.-algarrobo- en las muestras.

Para el mismo sitio se analizaron un total de 25 piezas dentales procedentes de tres unidades diferentes (Superior e Inferior -Cumbre y Base-) con el propósito de visibilizar la importancia de los recursos vegetales en las sociedades cazadoras-recolectoras de la Pampa Occidental Argentina (Musaubach y Berón 2016). En las muestras de tártaro dental se hallaron granos de almidón simples, algunos de los cuales revelaron daños compatibles con actividades de procesamiento tales como el hervido. Según sus características morfológicas fueron asociados con la presencia del género *Prosopis* sp., como así también afines a *Bromus* sp. y a *Panicum* sp., mientras que la mayoría de los elementos silíceos identificados fueron asociados a Poaceae nativas de la región pampeana. Estos resultados permitieron argumentar que, hacia finales del Holoceno, estas poblaciones sostenían una dieta diversificada, donde las plantas tuvieron un papel predominante.

En la actualidad, el estudio de los microrrestos vegetales (fitolitos, gránulos de almidón) contenidos en cálculos dentales, se ha convertido en un instrumento fundamental para la reconstrucción de los modos de vida y patrones de subsistencia de los grupos humanos en el pasado. A partir de los datos aportados desde la arqueobotánica se ha logrado identificar las principales especies que fueron consumidas, utilizadas, cultivadas y procesadas por los distintos grupos humanos del pasado (Berberían 1999; Laguens 1999; Berberían y Roldán 2001; Laguens et al. 2007; Pastor 2007; Medina 2008).

## II.5. La Bioarqueología como disciplina para el estudio de las poblaciones humanas

El término “Bioarqueología” surge por primera vez en 1972 y fue acuñado por el arqueólogo británico Grahame Clark para referirse al análisis de los restos faunísticos de origen arqueológico. Posteriormente, se incorporó también dentro de esta terminología los restos humanos, vegetales y orgánicos en general. En Estados Unidos, la antropóloga Jane Buikstra recupera el concepto y lo utiliza para referirse exclusivamente a estudio de restos dentales y óseos humanos, incluyendo diferentes aspectos relacionados con los modos de vida de las poblaciones del pasado (vg. dieta, niveles de actividad física, salud y enfermedad, procesos de cambio y organización social, prácticas mortuorias, relaciones genéticas, entre otros) (Buikstra 1977) y así realizar inferencias sobre la dinámica biocultural, desde una perspectiva individual y poblacional (Benfer y Edwards 1991; Buikstra, 2006). Al momento de estudiar las sociedades prehispánicas, esta disciplina considera los elementos tanto biológicos, como medioambientales y culturales, incorporando a su vez, la información contextual del registro arqueológico.

Debido a los diferentes sesgos que limitan el registro osteológico, no es posible establecer una relación directa entre población arqueológica y población viva en el pasado. Sin embargo, las muestras analizadas en este trabajo resultan representativas de las poblaciones humanas de las cuales y permiten realizar inferencias sobre el contexto cultural los diferentes modos de vida establecidos a lo largo del Holoceno. Por otro lado, la aplicación de diversas líneas de evidencia resulta fundamental para superar estas restricciones y lograr generar un cuerpo de información confiable sobre estos grupos humanos (Luna 2006; Fabra 2009).

Según la evidencia disponible, tanto los huesos como los dientes sufren cambios en su morfología a lo largo de la vida de un individuo. Estas modificaciones se conocen como *estresores* y se entiende como respuestas a los diferentes estímulos o presiones del contexto socioambiental del cual forma parte la persona (Larsen 1987; Luna 2006). Desde un enfoque biocultural, el ambiente juega un doble papel donde diversas restricciones o perturbaciones pueden provocar que los organismos humanos no funcionen correctamente (Goodman et al. 1984, 1988), como respuesta ante estas deficiencias los mismos pueden manifestar lo que se conoce como “síndrome general de adaptación” (Bush 1991) donde se intenta reestablecer los patrones normales de funcionamiento general, en caso de no conseguirlo, puede llevar al deterioro de una función orgánica particular o incluso la muerte (Luna 2006). En este sentido, encontramos que los elementos involucrados en un evento de estrés comprenden tanto las restricciones ambientales, como el propio sistema sociocultural y la resistencia particular de cada individuo (Goodman et al. 1988). En determinados casos, estos eventos de estrés pueden dejar evidencia a nivel óseo o dental, permitiendo en ocasiones, vincular estas lesiones con alguna condición o patología en particular (Suby 2012).

Las diferentes características del entorno natural pueden condicionar la presencia y disponibilidad de los recursos básicos para la subsistencia de los individuos, tales como los alimentos (vegetales y animales), el acceso al agua o al reparo, mientras que determinadas condiciones ambientales, como la temperatura y humedad, pueden generar de manera directa, estrés en las poblaciones humanas (Goodman et al. 1988).

Los sistemas culturales funcionan como un mediador para amortiguar el estrés que puede implicar el ambiente, abasteciendo a los seres humanos de abrigo y protección, como así también, a través de la implementación de ciertas estrategias de movilidad y asentamiento, tecnología y organización del trabajo, entre otras. No obstante, pueden a su vez, ser causantes de nuevas situaciones de estrés, tal como lo demuestran los análisis comparativos entre sociedades con economías basadas exclusivamente en la caza y la recolección y aquellas productoras de alimentos. Estos estudios plantean que las estrategias de cultivo resultan más efectivas ante una situación de estrés nutricional, pero como contraparte, pueden llevar a una pérdida en la diversidad y calidad de la dieta de las personas generando estados de carencia general (Goodman et al. 1984, 1988). A su vez, estas prácticas agrícolas suelen conducir a un aumento en la densidad poblacional y a un patrón de asentamiento sedentario, factores que suelen traer aparejadas situaciones vinculadas con la agregación y el hacinamiento, tales como la aparición de enfermedades infecciosas altamente contagiosas (Cohen y Armelagos 1984). Sin embargo, hay que considerar la variabilidad y particularidades dentro de cada grupo social, considerando si se trata de una población basada en la caza y la recolección, sociedades que comienzan a adoptar las prácticas hortícolas o aquellas con un modo de subsistencia basado principalmente en la agricultura.

Por tal motivo, a través del registro e interpretación de ciertos indicadores, que ofrecen información valiosa para reconstruir las pautas de comportamiento del pasado, se pueden abordar problemas vinculados con la dieta, uso del cuerpo o patologías, entre otros (Neves 1984; Goodman et al. 1988; Larsen 1987).



*Investigaciones arqueológicas y bioantropológicas en la región central de Argentina*

## CAPÍTULO III. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS Y BIOANTROPOLÓGICAS EN LA REGION CENTRAL DE ARGENTINA

---

### III.1. Estudios arqueológicos en la provincia de Córdoba

La arqueología de la provincia de Córdoba es conocida tradicionalmente como de las *Sierras Centrales* (González y Pérez 1976), sin embargo, el territorio provincial presenta una gran diversidad de paisajes y ambientes. Hacia el oeste se destacan los cordones montañosos serranos y hacia el este y noreste, encontramos las llanuras.

La evidencia arqueológica sugiere que los primeros asentamientos humanos ingresaron a la región austral de las Sierras Pampeanas y noroeste de la región Pampeana, hace aproximadamente 11.000 años (Ameghino 1885, 1889; Castellanos 1943; Montes 1960; González 1960; Laguens et al. 2007b; Laguens et al. 2007c; D'Andrea y Nores 2004; Rivero 2007a, 2012; Sario 2011, 2013) a través de corredores naturales del este (i.e. ríos de la llanura oriental, vinculados a la cuenca del Paraná) proveedores de recursos faunísticos y vegetales, buscando probablemente condiciones ambientales más favorables (Laguens 2008a; Fabra et al. 2005; Fabra 2014). Estas poblaciones, en especial aquellas situadas en el actual territorio de la provincia de Córdoba, desde su arribo y hasta momentos previos a la conquista, desarrollaron diversas estrategias a fin de adaptarse a las condiciones fluctuantes del ambiente, particularmente basadas en la caza y en la recolección, disponiendo su asentamiento principalmente en las pampas de altura de las serranías allí localizadas.

Entre su tecnología lítica puede mencionarse a modo de ejemplo, las puntas de proyectil tipo “cola de pescado” halladas en la zona de Villa del Lago (Río Tercero, provincia de Córdoba) (Schobinger 1972, citado en Cattáneo et al. 2016), en los márgenes del lago San Roque (Carlos Paz, provincia de Córdoba) (Rivero et al. 2015), en el valle de Characato – Valle de Punilla (provincia de Córdoba) (Cattáneo et al. 2016) y en el sitio “Estancia La Suiza” (Departamento Chacabuco, provincia de San Luis) (Laguens et al. 2007a, 2007c, Sario 2011), hecho que generó nuevas hipótesis respecto al poblamiento inicial de la región, sugiriendo la posibilidad de una nueva ruta migratoria desde Sur o Suroeste de Argentina. (Laguens et al. 2007c; Cattáneo et al. 2010; Rivero et al. 2015, Sario, 2008). La información arqueológica y bioarqueológica relaciona a estas primeras poblaciones con las procedentes del Este y las vincula a nivel biológico, con procesos poblacionales de Pampa y Patagonia (Laguens et al. 2007; Fabra 2014; Demarchi et al. 2010). Durante este periodo, la evidencia material es escasa, lo que estaría sugiriendo, una baja densidad poblacional o quizás fallidos intentos de poblamiento y/o exploración del territorio (Rivero y Berberían, 2011).

Hace aproximadamente 8000 años atrás, si bien aún dominaba el clima frío y semiárido de finales del Pleistoceno tardío, el mismo fue cambiando paulatinamente hacia condiciones más húmedas y templadas (Laguens y Bonnin 2009). Es el momento en que se advierte la ocupación de nuevos espacios (valles serranos, pampas de altura, llanuras pedemontanas) aprovechando las condiciones ambientales más favorables y la diversidad de los recursos naturales disponibles, como así también una mayor adaptación de los ambientes ya colonizados (Laguens et al. 2007a;

Rivero 2007a). Se registran, además, ocupaciones temporarias catalogadas como campamentos bases (Rivero 2012), poniendo de manifiesto una ocupación efectiva del territorio comparativamente con momentos previos (Laguens 2007a; Rivero 2007).

Tecnológicamente desarrollaron nuevas herramientas para explotación de recursos, tales como armas con puntas líticas lanceoladas, grandes y espesas, conocidas como “Ayampitín”, junto a una variedad de artefactos de piedra, hueso y asta y raspadores o perforadores para trabajar el cuero. La evidencia sugiere que en estos momentos las estrategias de caza estaban dirigidas a la obtención de cérvidos (*Ozotoceros bezoarticulus* y *Mazama americana*), camélidos (*Lama guanicoide*) y animales de porte mediano, como la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y pecaríes (*Pecarí tajacu*) (Rivero et al. 2010, Bixio et al. 2010 y López 2015). Por otro lado, se advierte la presencia de manos de mortero, asociadas a actividades de molienda de recursos silvestres, tales como algarrobo (*Prosopis* sp.), mistol (*Ziziphus mistol*) y chañar (*Geoffroea decorticans*), entre otros (Laguens et al. 2007a, Rivero 2007, Heider y López 2016), al mismo tiempo que se mantienen ciertas estrategias consideradas como eficaces, tales como la explotación de parches de recursos ubicados en diferentes zonas altitudinales (Laguens 2007a).

Posteriormente, hace aproximadamente 6500 años AP, se registra un aumento en la densidad de sitios residenciales, lo cual sugiere una nueva colonización del área, un incremento en población y una disminución de los rangos de movilidad (Rivero 2012). Se puede observar un cambio en cuanto a la tecnología lítica donde empiezan a aparecer puntas triangulares (la mayoría de cuarzo) junto con el atlatl o propulsor que se ajusta a la predominancia de un nuevo tipo de recursos, como lo son animales de menor tamaño -v.g. armadillos, perdices e incluso roedores- y huevos de ñandú (López, 2005, Rivero y Medina, 2007; Rivero et al., 2010, Medina y Pastor 2011). También se observa un aumento en cantidad de conanas, destinadas al procesamiento de las plantas silvestres recolectadas, principalmente semillas y en otros casos, de pigmentos o colorantes (Laguens y Bonnin 2009). En este período se registran condiciones climáticas de extrema aridez, alcanzando un punto máximo hace aproximadamente 4200 años AP (Piovano et al. 2006). Según Laguens (1999) las sociedades humanas habrían realizado diversos ajustes en sus estrategias adaptativas para paliar las desavenencias naturales, tendientes a asegurar una mayor efectividad y la continuidad de sus formas de organización.

Hacia los 3000 <sup>14</sup>C años AP. estos cambios se habrían generalizado en toda la región junto con un paulatino aumento en la densidad poblacional, lo cual estaría indicando el éxito de las nuevas estrategias implementadas para la obtención de recursos (Laguens 1999). A su vez, explicaría el surgimiento de estructuras subterráneas conocidas como “botijas” u “hornillos”, las cuales fueron interpretadas como depósitos de almacenamiento destinadas a la conservación de los alimentos a largo plazo para enfrentar las fluctuaciones climáticas, las cuales variaban de cálidas y húmedas a semiáridas y áridas, con elevadas temperaturas que generaron una retracción de lagos, la disminución del caudal de los ríos, la formación del salar de las Salinas Grandes y la transformación de laguna Mar Chiquita en un gran pantano con pequeños cuerpos de agua permanente. Es interesante destacar que estas estructuras de almacenamiento fueron registradas tanto en la región de *Sierras* como de *Llanuras*; su amplia distribución y su uso prolongado en el tiempo, estarían señalando no sólo su efectividad, sino una continuidad en las estrategias de reducción de riego (Laguens y Bonnin 2009; Piovano et al. 2006).

Si bien diversas prácticas tales como la caza, recolección y molienda de recursos vegetales silvestres siguieron vigentes hacia el inicio de la era cristiana, se adoptaron nuevas tecnologías destinadas a obtener y procesar alimentos y ocupar nuevos espacios. Éstas incluían material de hueso y artefactos triangulares de piedra más pequeños que los anteriores, probablemente arrojadas con arco y flecha (Laguens y Bonnin 2009; Cattáneo et al. 2013). Estas innovaciones no se dieron al mismo tiempo ni en todo el espacio geográfico de las *Sierras Centrales*, sino que se fueron incorporando de manera paulatina sin que las mismas implicaran un abandono de las estrategias de subsistencia antes mencionadas (Laguens y Bonnin, 2009; Pastor et al., 2012).

Alrededor de los 1100 años AP., se habría producido la incorporación de los recursos vegetales cultivados (Pastor y Berberían 2014) y también comienzan a aparecer fragmentos de cerámica que en su mayoría presentan defectos de cocción y baja variabilidad de formas y tamaños, lo cual estaría indicando una fase experimental en el desarrollo de esta tecnología (Laguens y Bonnin 2009, González y Crivelli 1978; Austral y Rochietti 1995). Las diferentes prácticas adoptadas, tales como la agricultura, la alfarería y la posterior sedentarización formando aldeas o poblados, siempre complementarias a las estrategias previas basadas en la caza y la recolección, fueron parte de un proceso de diferenciación local, con adaptaciones particulares a distintos ambientes, que introdujeron modificaciones en la vida de estos grupos humanos y le otorgaron particularidades propias en cada caso, permitiendo establecer diferencias identitarias (Laguens 1999; Laguens y Bonnin 2009; Berberían et al. 2011; Medina et al. 2016). Estas evidencias permiten sugerir que en momentos próximos a la Conquista española existía una gran diversidad de grupos étnicos que contradice la supuesta unicidad cultural de la región, relatada en las primeras crónicas (Laguens 1999, Laguens y Bonín 2009).

Las condiciones ambientales entre los 1400 y 800 <sup>14</sup>C años AP. concuerdan con el período denominado “Anomalía Climática Medieval”, el cual se caracterizó por presentar un clima cálido y húmedo similar al actual, interrumpido por una corta fase más fría y seca. Durante este evento climático se produjo un incremento en las precipitaciones y, por ende, un aumento en las distintas cuencas de la región central (Carignano 1999; Piovano et al. 2009). En este momento, las salinas se convirtieron en lagos y la Mar Chiquita creció hasta alcanzar una dimensión similar a la actual. Si bien estas nuevas condiciones climáticas propiciaron el crecimiento de las poblaciones, en momentos previos a la conquista española, los registros ambientales indican el comienzo de un período conocido como “Pequeña Edad de Hielo” el cual fue definido por un clima árido y frío, con vientos fuertes, nevadas y escasas precipitaciones (Cioccale 1999b, Laguens y Bonnin 2009).

### *III.1.1. Antecedentes sobre la incorporación de plantas cultivadas en la provincia de Córdoba*

El interés sobre la introducción de las prácticas agrícolas en la región central del país y las consecuencias que trajo aparejado en los modos de vida de las sociedades prehispánicas se ha visto incrementado en los últimos años. Como se mencionó anteriormente, una de las principales innovaciones fue la agricultura a pequeña escala, u horticultura. Según los diferentes estudios, los policultivos se habrían dispersado en pequeñas parcelas denominadas chacras, ubicadas en sectores alejados unas de otras, para asegurar la producción y hacer frente a los diversos riesgos ambientales tales como las tormentas de granizo, heladas, presencia de plagas,

variabilidad en las precipitaciones, etc. (Laguens 1999; López 2007, Berberían y Roldán 2001; Pastor 2006, 2007; Pastor y Berberían 2007, 2014; Pastor y López 2010; Medina et al. 2016).

Según la evidencia aportada por los estudios isotópicos, la incorporación de los recursos vegetales cultivados habría tenido una aparición más temprana en las pampas de altura, llanura extraserrana y la región Noreste, mientras que en el Valle de Traslasierras habría sido posterior. La información sugiere que la introducción de estas prácticas no habría sido un fenómeno simultáneo en todo el sector, sino que fue incorporándose de manera gradual en distintos momentos y siempre de manera complementaria a la caza y la recolección (Laguens y Bonnín 2009). Las tendencias indicarían que durante los inicios del Holoceno tardío se habría producido un mayor consumo de recursos vegetales de tipo C<sub>3</sub>, tales como algarrobo (*Prosopis* sp.) entre otros frutos silvestres, mientras que para el Holoceno tardío final (alrededor del 1200-900 <sup>14</sup>C años AP.), se produce una mayor tendencia en la incorporación de plantas C<sub>4</sub>, posiblemente maíz (*Zea mays*) (Laguens et al. 2009).

Por otro lado, según la información obtenida desde la arqueobotánica, la presencia más antigua de vegetales cultivados se registró en la región de Pampa de Achala donde se recuperaron microrrestos silíceos correspondientes maíz (*Zea mays*), a partir del material recuperado de manos de moler con una datación de 2950 ± 90 <sup>14</sup>C años AP. (Pastor et al. 2012/14, 2017; López et al. 2014; López 2017) y en Valle de Traslasierra, donde silicofitolitos afines a la porción comestible de esta especie fueron identificados en el tártaro dental de un individuo adulto, con una antigüedad estimada de 2466 ± 51 <sup>14</sup>C años AP. (Pastor y López 2010; Pastor et al. 2012/14, 2017; López 2017). Sin embargo, estos hallazgos no son concluyentes, debido a la ausencia de evidencia relacionada con prácticas agrícolas durante ese periodo, lleva a suponer que el consumo de este cultígeno se produjo gracias al contacto con poblaciones agrarias ubicadas más al norte de la provincia, lo cual posibilitó el intercambio de productos cultivados (Gil 1997/98; Pastor et al. 2012). A su vez, según las fuentes etnohistóricas, la producción agrícola prehispánica, además del maíz, incluía al zapallo (*Cucurbita* sp., *Lagenaria* sp.), el poroto (*Phaseolus* sp.), el maní (*Arachis* sp.), el camote o batata (*Hipomoea batata*) y la quinoa (*Chenopodium* sp.), recursos que probablemente fueron introducidos desde el Noroeste argentino (Berberían 1987; López 2007; Laguens y Bonnín 2009; López et al. 2014). Asimismo, Laguens y Bonnín (2009) proponen que determinadas plantas cultivadas pueden haber sido incorporadas desde la región Noreste del país, correspondiente a la zona chaqueña, debido a que posee una continuidad natural con las Sierras Centrales y presenta ciertas similitudes a nivel ambiental y varios elementos materiales y tradicionales en común entre los pueblos tardíos.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, podemos mencionar la presencia de hachas o azuelas líticas posiblemente utilizadas para abrir y/o mantener los claros en el bosque serrano, donde las herramientas tomaron contacto con la madera y otros sedimentos más abrasivos. Este tipo de práctica puede tener diversas utilidades, desde generar un espacio para el cultivo y la construcción de viviendas hasta, por ejemplo, aumentar la capacidad reproductiva de los recursos vegetales silvestres más consumidos, entre otros (Medina et al. 2019). Por otro lado, podemos mencionar el desarrollo de la producción alfarera, el cual se produjo de forma generalizada en todas las regiones (Laguens y Bonnín 2009). Según Crivelli Montero (1978) la aparición de cerámica e instrumentos de molienda en contextos cazadores-recolectores estaría

indicando un momento de transición hacia la agricultura. Durante décadas se ha relacionado la introducción de estas prácticas con cambios culturales abruptos en la región serrana, asumiendo que la producción de cultivos derivó en importantes cambios, tales como la sedentarización, a partir de la construcción de casas-pozo agrupadas en poblados, y en la dependencia de los productos cultivados. (Medina et al. 2014; Aparicio 1939; Berberían 1984, 1999; Canals Frau 1953; González 1943; Laguens y Bonnín 2009; Outes 1911; Serrano 1945).

Los diferentes tipos de microambientes registrados para la región central de las Sierras de Córdoba demuestran que no todos los sectores eran apropiados para la producción agrícola, y que la misma pudo desarrollarse principalmente en aquellos lugares cuyas condiciones ambientales de temperatura y humedad, resultaran favorables, tales como los piedemontes, valles y quebradas de altitud baja y media (400 a 1400 msnm) (Pastor y López 2010; Vázquez et al. 1979). Caso contrario sucede en los faldeos, altiplanicies y cumbres del cordón serrano central o Sierras Grandes, emplazados entre los 1100-1400 y los 3000 msnm, los cuales debido a sus bajas temperaturas y frecuentes heladas no resultan apropiados para el desarrollo de los cultivos (Pastor y López 2010). En estos sectores, los sitios son de ocupación estacional y se pueden localizar a cielo abierto o en abrigos rocosos. A su vez, los sectores áridos tales como las Sierras de Pocho, Guasapampa y Serrezuela y los valles, bolsones y piedemontes desde los 300 a los 900 msnm, presentan suelos empobrecidos debido a la escasa disponibilidad de agua. En los pastizales de altura se realizaban actividades vinculadas con la caza y los sitios, aislados y de pequeñas dimensiones, se encuentran ubicados en abrigos rocosos. Finalmente, para el sector correspondiente al cordón occidental, sólo se han reportado hallazgos aislados de material lítico, sugiriendo un aprovechamiento esporádico y poco intenso de estos terrenos áridos (Recalde 2009; Pastor 2010; Pastor y López 2010).

A su vez, la zona de las Sierras chicas presenta características similares a las registradas para la región Noroeste: sitios amplios en los fondos del valle, menores en los tributarios y temporarios en las pampas de altura aprovechando las diferencias ambientales. Se ha recuperado abundante material cerámico y lítico, además de artefactos de hueso, puntas de proyectil y cucharas (Marechal 1941; Magnin 1943; Nielsen y Roldán 1991; Roldán y Pastor 1995).

Berberían y Roldán (2001, 2003) proponen que parte de la población permanecía de forma estable en los sectores serranos bajos, realizando tareas tales como la recolección y el cultivo, mientras que las pampas de altura se utilizaban de manera transitoria para la caza de especies como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*). A su vez, Laguens y Bonnín (2009) extienden la antigüedad de las prácticas agrícolas hacia los 2000 años AP y también sugieren la presencia de asentamientos permanentes, donde por lo menos un grupo importante permanecía durante todo el año, incluso Laguens (1999) plantea que el aporte de los recursos cultivados habría cubierto el 51,6% de la dieta de estas poblaciones. Por otro lado, Medina y colaboradores (2014, 2016) sostienen que la escasa evidencia arqueológica relacionada con la presencia de cultivos favoreció una sobrevaloración de los registros etnohistóricos que menciona la existencia de cultivos de maíz, porotos (*Phaseolus* sp.), calabaza (*Cucurbita* sp.), quinua (*Chenopodium* sp.) y tubérculos (Berberían 1987; Piana de Cuestas 1992; Serrano 1945).

En la región Noreste, las sociedades habrían aprovechado los recursos provistos por los ríos y lagunas, ya que los terrenos no resultan apropiados para el cultivo debido a su alto contenido de sal, exceptuando pequeñas parcelas de suelo limoso. En cuanto a los sitios, esta región es un poco diferente a lo documentado para el sector serrano, ya que los asentamientos se encuentran principalmente ubicados en barrancas o albardones, y presentan una distribución lineal, siguiendo los cursos principales de agua. A su vez, se ha recuperado material cerámico y escaso material lítico, manos de mortero y bolas de boleadora (De Aparicio 1942; Oliva 1947; Bonofiglio 2004b, 2009; Fabra et al. 2008; Berberían et al. 2011). En momentos agroalfareros, las viviendas parecieran ser semisubterráneas y durante el momento de contacto hispano-indígena inicial se continuó con un tipo de organización aldeana (Laguens y Bonnin 2009).

Por último, los sitios documentados en las Planicies Orientales se encuentran distribuidos siguiendo los cursos de agua y presentan diferentes tamaños. Las poblaciones en esta zona se habrían provisto de los recursos animales y vegetales de ambientes ribereños y a su vez, podrían también haberse abastecido de materia prima y otros elementos, proveniente de sitios ubicados hacia el sur como Despeñaderos, Potrero de Garay o Los Molinos (Bonofiglio et al. 1982; Bonofiglio y De la Fuente 1984; Bonofiglio y Roldán 1995; Bonofiglio 2004a; Berberían et al. 2011).

Los diversos estudios manifiestan que la información obtenida a partir del registro arqueobotánico recuperado en la región central del país, no permite sostener que la agricultura haya sido la principal estrategia económica de estas poblaciones y tampoco se puede usar esta información para realizar inferencias sobre el alto grado de sedentarismo propuesto anteriormente, o a su implicancia en la dieta, debido a que la cantidad de material recuperado es baja y se encuentra en malas condiciones de preservación. Esto se podría explicar cuando los sitios son ocupados de manera intermitente, permitiendo una mayor acumulación de basura. La teoría de asentamientos estacionales en lugar del sedentarismo prolongado durante el año es respaldada desde el registro arqueológico por la arquitectura doméstica, la cual presenta características de baja inversión en la infraestructura lo cual indicaría que no fueron planificadas para una duración prolongada (Medina et al. 2016, 2014, Medina 2008; Pastor 2007a; Pastor y López 2010).

A su vez, la propuesta de una economía mixta sostenida a lo largo del tiempo es respaldada por estudios zooarqueológicos, arqueobotánicos, bioarqueológicos e isotópicos, los mismos demuestran un uso intensivo del paisaje y una riqueza taxonómica de recursos alimenticios, los cuales sostienen que la caza y la recolección de vegetales silvestres continuaba siendo una actividad intensiva e importante, lo cual indican que el maíz no fue el principal recurso en económico en estas sociedades tardías (Medina et al. 2009, 2014, 2016; Laguens et al. 2009; Pastor 2010; Recalde 2008-2009).

Posiblemente la baja dependencia a los productos cultivados se encuentre relacionado con la incertidumbre en relación al rendimiento de la cosecha, por lo tanto, su consumo no habría dependido de la productividad de los mismos, sino de la ausencia de otras alternativas durante el inicio de la temporada productiva (Laguens y Bonnin 2009; Medina et al. 2016).

La presencia de recursos faunísticos como la cáscara de huevo de ñandú, o de evidencia que sugieren actividad agrícola y de recolección de plantas silvestres, estarían indicando que los momentos más intensos de ocupación en los sitios coincidió con las estaciones de primavera y verano (Medina 2008; Medina et al. 2007; Medina et al. 2009; Medina y Pastor 2012; Pastor y Berberían 2007). Laguens (1999) y Medina y colaboradores (2014) consideran que las estrategias de caza-recolección y agricultura deben considerarse como prácticas de alternancia y no como mutuamente excluyentes (Diehl 2005; Layton et al. 1991). Finalmente, más allá de precisar el momento en el cual las sociedades prehispánicas se volvieron sedentarias, podemos observar que alrededor del año 500 d.C. esta la forma de vida ya se encuentra vigente en prácticamente todo el centro del país, y se vio interrumpido por la llegada de los españoles, producida en el siglo XVI (Fabra 2014).

Por otro lado, según la evidencia arqueológica, bioantropológica y la información provista por fuentes etnohistóricas, en momentos previos a la conquista, se observa para toda la región central, que las estructuras políticas se encontraban en un proceso de separación. El aumento de la densidad poblacional habría generado una presión sobre los recursos disponibles, alcanzando el máximo de sustento que puede otorgar el ambiente (Laguens y Bonnin 2009; Fabra et al. 2012). En estos momentos las condiciones climáticas eran menos benignas, áridas y frías que se corresponden con el periodo denominado “Pequeña edad de Hielo”, lo cual habría generado una disminución en la variedad de los recursos vegetales y faunísticos (Laguens y Bonnin 2009). Esta situación habría provocado un momento de crisis y conflicto tanto entre los diferentes grupos indígenas, como en el interior de los mismos, probablemente relacionados tanto con la búsqueda de nuevos territorios para el asentamiento y la explotación de recursos, como en las formas de organización y estructuración tradicional del poder y la autoridad (Laguens y Bonin 2009; Díaz et al. 2015; Fabra et al. 2015). Como estrategia adaptativa, estas poblaciones se habrían dividido en grupos más pequeños, los cuales mantenían relaciones que se veían reforzadas a través de rituales (por ejemplo, las “juntas” o “borracheras”), la recolección, o incluso la guerra. Según Laguens (1999) este incipiente proceso de reestructuración política y social, de alianzas entre los pueblos y de intensificación de la autoridad a través del ritual, que no logró prosperar debido al cambio cultural forzado impuesto por el régimen colonial.



### III.2. Estudios bioarqueológicos realizados en la provincia de Córdoba.

El hallazgo de restos óseos humanos y enterratorios encontrados en excavaciones o expediciones han sido frecuentes en la provincia de Córdoba desde principios del siglo XX (Franguelli 1919; Fanguelli y de Aparicio 1932; de Aparicio 1942; Montes 1943, 1960), sin embargo, su estudio se limitó a realizar descripciones de las inhumaciones, registrando su ubicación, estado de conservación de los restos, posición de entierro y menciones sobre la presencia de material asociado (Fabra et al. 2009).

Recientemente, se han retomado las investigaciones sobre la historia biológica de las sociedades prehispánicas a partir del análisis de marcadores de ADN mitocondrial sobre poblaciones actuales (García y Demarchi 2006, 2009), como así también del estudio de los rasgos epigenéticos y la variabilidad morfológica craneofacial (Fabra, 2009a, 2009b, 2013, 2014; Fabra, et al. 2005). A su vez, se han aplicado métodos novedosos tales como la morfometría geométrica (Fabra y Demarchi 2011, 2013) y los estudios moleculares (Nores y Demarchi 2001; Nores et al. 2011). Los resultados obtenidos a partir de estas distintas líneas de evidencia sugieren que las poblaciones de la región central del país son semejantes con aquellas asentadas en la región sur del noreste argentino (provincia de Chubut), las ubicadas en la desembocadura del Río Negro (noreste de la Patagonia) y en el sur de la región cuyana (Fabra 2013; Fabra y Demarchi 2009; Mazza y Fabra 2015).

Siguiendo esta línea, similitudes en la morfología craneofacial, son observadas entre las poblaciones de la región chaco-santiagueña y oeste de la región pampeana con las sociedades asentadas en las Sierras y entre las ubicadas en la región Llanuras con las presentes en el noreste de la Patagonia (Fabra y Demarchi 2011, 2012b). Por otro lado, se observan diferencias morfofaciales entre las poblaciones del Holoceno medio y el tardío y entre las situadas en la región serrana y en las llanuras de este y el noroeste de la provincia (Fabra y Demarchi 2013). Los datos genéticos refuerzan esta teoría ya que se han hallado significativas diferencias entre los haplogrupos encontrados en las diferentes regiones. Los resultados demuestran que alrededor de los 1200 años AP, se habría producido una modificación en la composición genética, hasta el momento caracterizada por el predominio del haplogrupo C, comprobando altas prevalencias de los haplogrupos A y D para la región Llanuras y del haplogrupo B en las Sierras. (Fabra et al. 2014; Nores et al. 2011, 2013). Estas variaciones estarían sugiriendo distintos episodios migratorios entre las diferentes regiones permitiendo la acción de fuerzas evolutivas como un flujo génico continuo durante los últimos 1200 años (Fabra et al. 2012a).

A su vez, Fabra y Loupías (2015) y Loupías (2018) sugieren que los cambios en el acervo genético de los individuos correspondientes al período posterior a 1200 años AP. podrían estar vinculados con las variaciones observadas en la talla de las poblaciones de ambas regiones (leve aumento en los individuos masculinos y una marcada disminución en los individuos femeninos). Por último, el hallazgo de una valva formatizada, identificada como *Diplodon parallelopipedon* (Fabra y Gordillo 2013) y de valvas de *Anodontites trapesialis* (Lam.) sugieren la influencia o el contacto con las poblaciones humanas que habitaron la región este y sur del Litoral argentino (Fabra et al. 2012).

En relación a los estudios bioarqueológicos, los mismos se han orientado al análisis del material óseo y dental proveniente de sitios arqueológicos de los cuales se posee, en la mayoría de los casos, información radiocarbónica. Los estudios han revelado la presencia de diferentes patologías como lesiones traumáticas, hiperostosis porótica y enfermedades degenerativas en las articulaciones, como así también la presencia de caries, pérdidas dentales *antemortem*, periodontitis, lesiones periapicales, cálculo e hipoplasia del esmalte dental (Fabra y González 2008, 2012, 2015; Fabra et al. 2014; González y Fabra 2011, 2018) y una diferenciación regional en las formas de inhumación donde en la región *Sierras* parece predominar los entierros primarios dobles con los miembros hiperflexionados hacia la derecha o izquierda y el cuerpo orientado en sentido Norte-Sur, mientras que en la región *Llanuras* se caracterizan por ser inhumaciones primarias simples con orientación Sur-Norte (Fabra et al. 2008, 2009).

Los resultados obtenidos a partir de estas múltiples líneas de investigación sugieren una continuidad de prácticas alimenticias a lo largo del Holoceno tardío, orientadas a una economía mixta en donde la producción de alimentos cumplió un rol complementario en la dieta, adquiriendo mayor dependencia en momentos cercanos a la conquista española y un paulatino desmejoramiento en las condiciones de vida y en la salud de las poblaciones de la región central durante los años previos a la conquista.

A su vez, el estudio de isótopos estables (carbono y nitrógeno) respalda la evidencia presentada anteriormente sobre el carácter mixto de las dietas en períodos posteriores al 1200 AP. proponiendo que la incorporación de productos cultivados tuvo mayor incidencia en el Noreste, Sur y Sierras Chicas, mientras que fue menor en Traslasierra (Laguens et al. 2009). Según González y Fabra (2011), la alta prevalencia de caries en la región de Traslasierra no podría ser explicada por el consumo de maíz, pero sí podría relacionarse con el consumo de otros recursos vegetales provenientes de la recolección de frutos silvestres tales como algarroba (*Prosopis sp.*), los cuales presentan altos valores calóricos debido a su contenido de azúcares. Por otra parte, en las regiones del sur y del noreste de Córdoba, donde los valores isotópicos indicaron una tendencia al consumo de plantas  $C_4$ , la presencia de caries podría relacionarse con la ingesta de maíz, aunque las autoras no rechazan el consumo de algarroba (*Prosopis sp.*) como parte importante en la dieta. Asimismo, se estima que momentos previos a la conquista española, el aumento demográfico y la crisis ambiental y económica generada por la Pequeña Edad de Hielo, habrían provocado episodios de estrés nutricional en estas poblaciones (Fabra et al. 2012). A su vez, esta información se complementa con la evidencia aportada desde la antropología dental (Fabra y González 2008, 2009, 2012; González y Fabra 2011, 2018) quien a su vez propone que los individuos femeninos fueron los más afectados por los episodios de estrés nutricional, particularmente en la región de Llanuras (González 2017).

Recientemente otras líneas de investigación se han enfocado en estudios paleoparasitológicos (Ramírez et al. 2017a; 2017b; Ramírez 2019) los cuales detectaron la presencia de estructuras parasitarias tales como huevos pertenecientes a las superfamilias Heterakoidea y Ascaridoidea, como así también huevos y larvas de nemátodos no identificados, indicando que las poblaciones de la región central del país habrían estado expuestas a este tipo de infecciones hace al menos 2000 años AP.

También se han realizado estudios de carácter tafonómico sobre restos óseos humanos en sitios de ambientes lacustres (Tavarone 2014; Tavarone et al. 2016). A partir de estos análisis se ha evidenciado que la disposición actual del registro bioarqueológico es el resultado de la acción combinada de diversos agentes, siendo los procesos diagenéticos, como marcas de raíces y depositaciones químicas, como el óxido de manganeso, los principales factores que se encuentran perturbando estos elementos. A su vez, el pH básico del suelo habría incidido en la buena preservación del material relevado.

Finalmente, el hallazgo de restos óseos humanos en distintas regiones de la provincia que presentan lesiones óseas y traumáticas de etiología *perimortem*, pueden interpretarse como evidencia de violencia interpersonal. En algunos casos, los mismos fueron encontrados en asociación con proyectiles confeccionados en hueso o material lítico (Fabra et al. 2013, 2015; Díaz et al. 2015). Diversos documentos históricos dan cuenta de situaciones de conflicto debido posiblemente a la competencia por el territorio y la escasez de recursos (Laguens y Bonnin 2009).

En conclusión, los estudios realizados hasta el momento en la región central del país, sugieren una historia poblacional caracterizada por procesos migratorios complejos a lo largo del Holoceno, como así también han evidenciado diferencias en los aspectos biológicos, como prácticas de enterramiento, niveles de actividad física, uso de los recursos vegetales y animales, entre otros. En este marco, nos proponemos profundizar el estudio de las variaciones temporales y espaciales de la dieta en distintos momentos del Holoceno tardío que puedan estar reflejando distintos escenarios de cambio social, cultural, ambiental o tecnológico, identificando el tipo de plantas consumidas y/o manipuladas con los dientes, analizando una muestra que cuenta con información cronológica asociada para cada individuo, lo cual permitirá explicar los patrones de variación observados.

IV

---

*Investigaciones etnobotánicas y arqueobotánicas en la provincia de Córdoba*

## CAPÍTULO IV. INVESTIGACIONES ETNOBOTÁNICAS Y ARQUEOBOTÁNICAS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

---

### **IV.1. Antecedentes Etnobotánicos.**

La Etnobiología es tradicionalmente considerada un área que integra los aportes de la Antropología y la Biología para comprender como el mundo puede ser percibido y clasificado según las distintas culturas (Begossi 1993), estudiando y documentando las diferentes interacciones entre las sociedades humanas y la naturaleza que las rodea a lo largo del tiempo (Berlín 1992). Por otro lado, el campo de la Etnobotánica, término acuñado originalmente en 1985 por el botánico estadounidense John Harshberger, se focaliza en las interacciones entre el ser humano y su entorno vegetal, analizando el uso, manejo, reconocimiento y aprovechamiento de las plantas silvestres como parte de un sistema dinámico (Alcorn 1995; Hanazaki 2004).

El conocimiento tradicional de las plantas es conservado a través de las generaciones por transmisión cultural, donde se acumulan diferentes prácticas y creencias para un mejor entendimiento, integración y adaptación al medio ecológico (Berkes 1999). La recolección de recursos vegetales silvestres con fines nutricionales o medicinales es una práctica que se encuentra muy arraigada entre las diferentes culturas de todo el mundo, la cual ha contribuido a la subsistencia de las sociedades, tanto en el pasado como en la actualidad (Arenas 1982; Maranta 1987; Plotkin 1996).

El aprovechamiento de las plantas con fines medicinales se ha documentado a lo largo de la historia (Arenas 1987; Begossi et al. 2001; Filipov 1997; Hanazaki et al. 2000; Scarpa 2000). En la actualidad prácticamente todas las sociedades del mundo combinan las prácticas habituales de la medicina moderna con los sistemas tradicionales basados en el manejo de los productos del ambiente natural (Arias Toledo 2008).

En nuestro país, a partir de la década de 1930 el botánico Lorenzo Parodi comienza a documentar los diferentes usos que hacían las poblaciones originarias de los recursos vegetales, estos estudios son considerados como los propulsores de la Etnobotánica en la región. A su vez, se ha observado una paulatina desaparición del conocimiento y el uso tradicional de las plantas medicinales, lo cual puede vincularse con la modernización de los servicios comunitarios y la pérdida del lenguaje originario de los pueblos (Benz et al. 2000; Maranta 1987), como así también por deterioro general del medioambiente y la dificultad para acceder a los recursos antes disponibles (Ladio 2001).

En la provincia de Córdoba, los botánicos Lorentz y Hieronymus se dedicaron a recolectar plantas nativas y a indagar a los lugareños sobre los diferentes usos que hacían de las mismas, logrando identificar diversas especies y registrando sus nombres vulgares, distribución, formas de preparación, partes aprovechadas, propiedades terapéuticas, entre otras (Hieronymus 1882; Barboza et al. 2006). En 1905 se publica la obra "Geografía de la provincia de Córdoba" producida por Manuel Río y Luis Achával, donde se documentan las diferentes plantas con

propiedades nutricionales y medicinales, como así también vegetales ornamentales, leñosas, frutales, tintóreas, textiles, entre otras, proporcionando una completa información sobre los diversos aprovechamientos de los recursos vegetales.

Actualmente, los estudios etnobotánicos se encuentran principalmente orientados a la descripción taxonómica y a la documentación de los diferentes usos y formas de aprovechamiento de los recursos vegetales por parte de las comunidades rurales y de pueblos originarios (Arenas 1987, 1999; Arenas y Arroyo 1988; Arenas y Galafassi 1994; Arenas y Scarpa 1999; Müller 1997; Filipov 1997; Schulz 1997; Agelet et al. 2000; Benz et al. 2000).

En esta línea podemos mencionar, por ejemplo, los aportes presentados por Arias Toledo y colaboradores (2014), Trillo y colaboradores (2016) y Toledo y Trillo (2014) para el sector de la Laguna Mar Chiquita en la región *Llanuras*, donde se pusieron en valor los diversos recursos tanto vegetales como animales, aprovechados por las poblaciones locales, o los estudios realizados por Arias Toledo y colaboradores (2010) y Arias Toledo (2007, 2009), en distintas zonas de la región *Sierras*, con comunidades rurales del chaco árido, chaco serrano y el chaco norte de la provincia, donde se evaluaron los diferentes factores ambientales y culturales que influyen en la percepción, conocimiento y en los usos de las plantas con valor nutricional y medicinal ubicadas en estos sectores. Por otro lado, contamos con el trabajo de Saur Palmieri y colaboradoras (2018) realizado en el sector norte de la provincia, donde identificaron y documentaron las especies nativas de frutos comestibles utilizados por los pobladores actuales de Cerro Colorado y alrededores, como así también, los estudios realizados por Martínez (2015) donde se indagan los rasgos y características de la medicina tradicional campesina, ligado a lo social y sagrado, catalogando un total 190 especies vegetales de Paravachasca y Calamuchita.

## **IV.2. Antecedentes Arqueobotánicos.**

Si bien los estudios arqueológicos en Córdoba se remontan a inicios del siglo XX, los estudios arqueobotánicos comienzan de manera sistemática a inicios del XXI, con los primeros estudios realizados por Pastor y Matías en los Valles de Salsacate (sitio Arroyo Tala Cañada 1 - Dpto. Pocho) y de Punilla (sitio residencial C.Pun.39 - Dpto. Punilla), los cuales permitieron la recuperación de semillas enteras y fragmentadas, constituyendo el primer registro de cultígenos para el período prehispánico tardío de las *Sierras Centrales*. Los análisis revelaron la presencia de semillas taxonómicamente afines a la familia *Leguminosae*, específicamente al cultígeno de poroto común (*Phaseolus vulgaris*) y poroto pallar (*Phaseolus lunatus*) (López 2005).

### *IV. 2. 1. Sierras de Córdoba*

Hasta el momento, se han analizado numerosos sitios desde una perspectiva arqueobotánica, que comprenden un amplio margen cronológico, los cuales abarcan desde el Holoceno tardío hasta tiempos coloniales. A partir del análisis de las muestras obtenidas en sedimentos, herramientas de molienda, cerámica y cálculos dentales, se han recuperado tanto macro como microrrestos vegetales que dan cuenta de la manipulación de una amplia diversidad de plantas tanto silvestres como cultivados.

#### IV. 2.1.1 Región Centro-Oeste

Los primeros hallazgos en la provincia proceden del sitio Arroyo Tala Cañada 1, en el Valle de Salsacate. En este lugar se recuperaron restos carbonizados de un cotiledón de poroto común cultivado (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*) datado en  $1028 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. y de poroto pallar (*Phaseolus lunatus*) en sedimentos extraídos de surcos posiblemente correspondientes a una estructura agrícola (Medina 2007; López 2005). A su vez, en sedimentos provenientes de un contexto de descarte, se identificaron fitolitos afines a granos maíz (*Zea mays*) y zapallo (*Cucurbita* sp.), como así también fitolitos provenientes de las hojas del maíz (*Zea mays*) y un tricoma unicelular relacionado a poroto (*Phaseolus* sp.) (Medina 2007; López 2007).

En el sitio Cruz Chiquita 3, ubicado en el mismo valle de Traslasierra, se identificaron fitolitos de maíz (*Zea mays*) asociado al tártaro dental de un individuo adulto, asignados a la fracción comestible de la planta, con una datación de  $2466 \pm 51$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Pastor y López 2010; Pastor et al. 2012/14, 2017; López 2017).

Por otro lado, en el sitio Boyo Paso 2, se encontraron macrorrestos de frutos correspondientes a maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus vulgaris*) y mistol (*Ziziphus mistol*), con fechados entre  $750 \pm 70$  y  $1500 \pm 80$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Medina et al. 2016).

En el sitio Quebrada del Real 1, ubicado en Pampa de Achala, se identificaron fitolitos de maíz (*Zea mays*) y chañar (*Geoffroea decorticans*), como así también, granos de almidón compuestos afines a quinoa (*Chenopodium* sp.) recuperados a partir del material contenido en manos de moler con una datación de  $2950 \pm 90$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Pastor et al. 2012/14, 2017; López et al. 2014; López 2017). En los sitios Río Yuspe 11 y Río Yuspe 14 se identificaron macrorrestos de mistol (*Ziziphus mistol*) y a su vez, en el segundo sitio, también se registró la presencia de microrrestos de algarrobo (*Prosopis* sp.) y chañar (*Geoffroea decorticans*) (López 2015).

En el Valle de Punilla, se recuperaron distintos macrorrestos carbonizados correspondientes a porotos (*Phaseolus lunatus* y *Phaseolus vulgaris*), frutos de maíz (*Zea mays*), zapallo (*Cucurbita* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*) y algarrobo negro (*Prosopis nigra*). En este sitio (C.Pun 39) se dató un cotiledón de poroto común (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*), arrojando una antigüedad de  $525 \pm 36$   $^{14}\text{C}$  años AP. A su vez, se realizaron dataciones de carbón vegetal asociado al material con una antigüedad de  $854 \pm 39$ ,  $716 \pm 39$  y  $525 \pm 36$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Pastor y López 2010; Medina et al. 2009).

Por otro lado, también se recuperaron microrrestos de maíz (*Zea mays*), zapallo (*Cucurbita* sp.) -fruto- y algarrobo (*Prosopis* sp.) en el sedimento y poroto común y pallar (*Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus lunatus*), zapallo (*Cucurbita* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*), algarrobo (*Prosopis* sp.), *Chenopodium* sp./*Amaranthus* sp. y maíz (*Zea mays*) en cerámica y artefactos de molienda (Medina 2008; Medina et al. 2009; Medina y López 2007; López 2015).

A su vez, se detectó una elevada presencia de polen correspondiente a Chenopodiaceae-Amaranthaceae en sedimento datado en  $525 \pm 36$   $^{14}\text{C}$  años AP., lo cual estaría indicando que plantas similares a la quinoa (*Chenopodium* spp.) y el amaranto (*Amaranthus* spp.) crecían en

las inmediaciones del sitio, probablemente entre los cultivos (Medina et al. 2008; López et al. 2014).

En el sitio Puesto La Esquina 1 se registró la presencia de cotiledones carbonizados de poroto común cultivado (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*) y poroto pallar (*Phaseolus lunatus*), cuyas dataciones fueron  $365 \pm 38$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $362 \pm 43$   $^{14}\text{C}$  años AP. respectivamente. También se identificaron macrorrestos de poroto común silvestre (*Phaseolus vulgaris* var. *aborigueneus*) dispersos en sedimento en contextos de descarte (Medina y López 2005-2006) y un fragmento de marlo afín a maíz (*Zea mays*) y a la raza *pisincho* (Pastor y López 2010; López 2015).

En el Valle de Guasapampa se estudiaron dos sitios: Cerco de la Cueva Pintada 3 y Yaco Pampa 1. En el primero se identificaron fitolitos de algarrobo (*Prosopis* sp.) y chañar (*Geoffroea decorticans*) en fragmentos de cerámica, mientras que, en el segundo, se registraron fitolitos de maíz (*Zea mays*) con evidencia de manipulación cultural y de frutos de algarrobo (*Prosopis* sp.) en artefactos de molienda con una datación de  $1360 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Medina y López 2007).

En la zona de Pampa de Achala, se dataron varios componentes correspondientes al sitio El Alto 3 donde se recuperaron fitolitos afines a la subfamilia Pooideae y granos de almidón sin identificar proveniente de los instrumentos de molienda más antiguos datados hasta el momento ( $7108 \pm 74$   $^{14}\text{C}$  años AP.) en las sierras de Córdoba (Rivero 2007; Rivero y López 2010).

#### IV. 2.1.2. Sierras del Norte

En este sector de las sierras de Córdoba se identificaron hasta el momento, macro y microrrestos provenientes de 3 sitios diferentes:

En el sitio Quebrada Norte 7 (QN7) se recuperaron carporrestos silvestres y cultivados. Entre los macrorrestos silvestres se identificó la presencia de mistol (*Ziziphus mistol*) y molle de beber (*Lithraea molleoides*), los cuales presentaban evidencia de almacenamiento, chañar (*Geoffroea decorticans*), piquillín (*Condalia microphylla*), algarrobo (*Prosopis* sp.) con evidencia de molienda, y aguaribay (*Schinus areira*). Entre los restos cultivados se registró maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus* sp.), quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd. var. *quinoa*, Chenopodiaceae), ajara (*C. quinoa* Willd. cf. var. *melanospermum* Hunz., Chenopodiaceae) y amaranto (cf. *Amaranthus* sp., Amaranthaceae) y Leguminosae (López 2017; Saur et al. 2018; Recalde y López 2017). Para este sitio se cuenta con dos dataciones:  $1250 \pm 80$   $^{14}\text{C}$  años AP. (carbón vegetal) y  $405 \pm 21$   $^{14}\text{C}$  años AP. (maíz).

Por otro lado, en el sitio Pozancón 1 se recuperaron fragmentos cerámicos que permitieron la identificación de fitolitos afines a hojas de Poaceas y granos de almidón cuyas características morfológicas son semejantes probablemente a la papa cultivada (*Solanum* sp.) y a la batata o camote (cf. *Ipomoea batata*) o mandioca (cf. *Manihot* sp.) (Recalde y López 2017). Por último, en el sitio Casa del Sol 8 se identificó la presencia de fitolitos afines a la mazorca de maíz (*Zea mays*) y un grano de almidón aún sin identificar, recuperados en diversos instrumentos de molienda (Recalde y López 2017). Estos hallazgos que evidencian la presencia de variedades



tanto silvestres como domesticadas, estarían indicando la prevalencia de los recursos silvestres a lo largo del tiempo.

#### *IV. 2.2. Llanuras de Córdoba*

Hasta el momento sólo contamos con los aportes realizados por Tavarone y Fabra (2017) y Tavarone y colaboradores (2019) quienes analizaron fragmentos de cálculo dental humano proveniente de 11 individuos del sitio arqueológico El Diquecito, ubicado en la Laguna Mar Chiquita al noreste de la provincia, con una antigüedad comprendida entre los  $2562 \pm 47$  <sup>14</sup>C años AP. y  $537 \pm 57$  <sup>14</sup>C años AP. Los resultados obtenidos a partir del análisis de silicofitolitos y granos de almidón, evidencian el consumo de recursos vegetales silvestres como el chañar (*Geoffroea decorticans*) y el algarrobo (*Prosopis* sp.) a lo largo de todo el Holoceno tardío y a su vez, presentan el primer registro de consumo y/o manipulación de palma caranday (*Trithrinax campestris*) para la región. En relación con las plantas cultivadas, la incorporación de porotos (*Phaseolus* sp.) y maíz (*Zea mays*) se habría producido alrededor de los 1200 años AP, mientras que el zapallo (*Cucurbita* sp.) se habría adoptado hace aproximadamente 1000 años AP.

*Paleoclima y fitogeografía de la provincia de Córdoba*

## CAPÍTULO V. PALEOCLIMA Y FITOGEOGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

---

### V.1. Caracterización geográfica y ambiental actual. Fitogeografía

La provincia de Córdoba (Figura V.1) se encuentra ubicada entre los 30° y 35° latitud Sur y los 62° y 66° longitud Oeste en la región austral de las Sierras y noroeste de las Llanuras pampeanas, abarcando tanto las cadenas montañosas de las provincias de Córdoba y San Luis, como las llanuras orientales y occidentales aledañas (Iriondo 1989, 1990; Rabassa et al. 1995). Geomorfológicamente esta zona se puede dividir en dos regiones diferentes: *Sierras* y *Llanuras*, las cuales se caracterizan por presentar paisajes contrastantes, reconociendo así, las provincias Chaqueña, Espinal y Pampeana, dentro del dominio Chaqueño (Cabrera 1979).

Las cuatro cadenas montañosas principales emplazadas en la región de las Sierras presentan una disposición más o menos paralela a lo largo de más de 600 km entre los 29° y 33°40' de Latitud Sur (Rivero y Berberían 2007). Hacia el sur encontramos las Sierras Chicas, con una altura máxima de 1949 msnm, las cuales se continúan con las Sierras del Norte de mediana altitud, no superando a los 1000 msnm. Las Sierras Grandes, ubicadas en el cordón central, tienen una altitud máxima de 2800 msnm y hacia el sur toman el nombre de Sierras de Comechingones. Las Sierras Occidentales, conocidas también como Sierras de Pocho, Guasapampa y Serrezuela, presentan elevaciones con picos llegando a superar los 1500 msnm (Berberían 1999). Estas formaciones se encuentran intercaladas con valles longitudinales, quebradas transversales y altiplanicies o pampas, las cuales, a su vez, se encuentran recorridas por numerosos ríos y arroyos tributarios, que tienen sus nacientes en las cumbres y laderas de las sierras (Rivero y Berberían 2007).

Desde el punto de vista fitogeográfico esta área corresponde al denominado Distrito Chaqueño Serrano (ubicado entre 500-1300 msnm) incluido en la Provincia Chaqueña (Cabrera 1979; Luti et al. 1979). Presenta llanuras con ligeras depresiones o cauces de ríos y en su parte occidental serranías de poca elevación. Las precipitaciones son escasas, principalmente estivales, que oscilan entre 500 mm en la zona occidental y 1200 mm en la zona oriental. La temperatura en los faldeos, altiplanicies y cumbres del cordón serrano central puede alcanzar medias entre los 10 y 12 grados y un periodo de heladas con una duración de hasta 10 meses (Pastor y López 2010). La zona correspondiente a los encadenamientos del cordón occidental, valles, bolsones y piedemontes ubicados entre los 300 y 900 msnm, presentan suelos pobres y condiciones climáticas más áridas (Recalde y López 2017). A su vez, la cobertura vegetal varía con la latitud, la altitud, el suelo y los disturbios (Cabido et al. 1991) siendo el tipo de vegetación predominante el bosque xerófilo caducifolio, alternando con estepas de gramíneas duras, donde los árboles y arbustos no superan los 15 metros de altura (Giorgis et al. 2011), también podemos encontrar palmares, sabanas y estepas halófilas, entre otros (Cabrera 1979).

Las comunidades principales son los bosques de horco quebracho (*Schinopsis haenkeana*), mientras que en los faldeos septentrionales también encontramos especies tales como el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el manzano de campo (*Ruprechtia apetala*), yuchán (*Ceiba chodatii*) y el mistol (*Ziziphus mistol*). En los faldeos del sur, abundan las

especies de molle de beber (*Lithraea molleoides*), coco o cochucho (*Zanthoxylum coco*) y Palma Caranday (*Trithrinax campestris*). En la zona del matorral serrano tenemos representantes de churqui (*Acacia caven*), *Eupatorium buniifolium* y romerillo (*Heterothalamus alienus*) (Oyarzabal 2018). En las laderas y piedemontes con afloramientos rocosos, entre los 1300-1700 msnm, también encontramos especies como el tala (*Celtis chichape*), molle (*Schinus areira*), tintitaco (*Prosopis torquata*), sombra de toro o quebracho flojo (*Jodina robombifolia*), mato (*Myricianthes cisplatensis*), aguaribay (*Schinus areira*), piquillín (*Condalia buxifolia* y *C. montana*) y el espinillo (*Acacia visco*) (Zack y Cabido 2003).

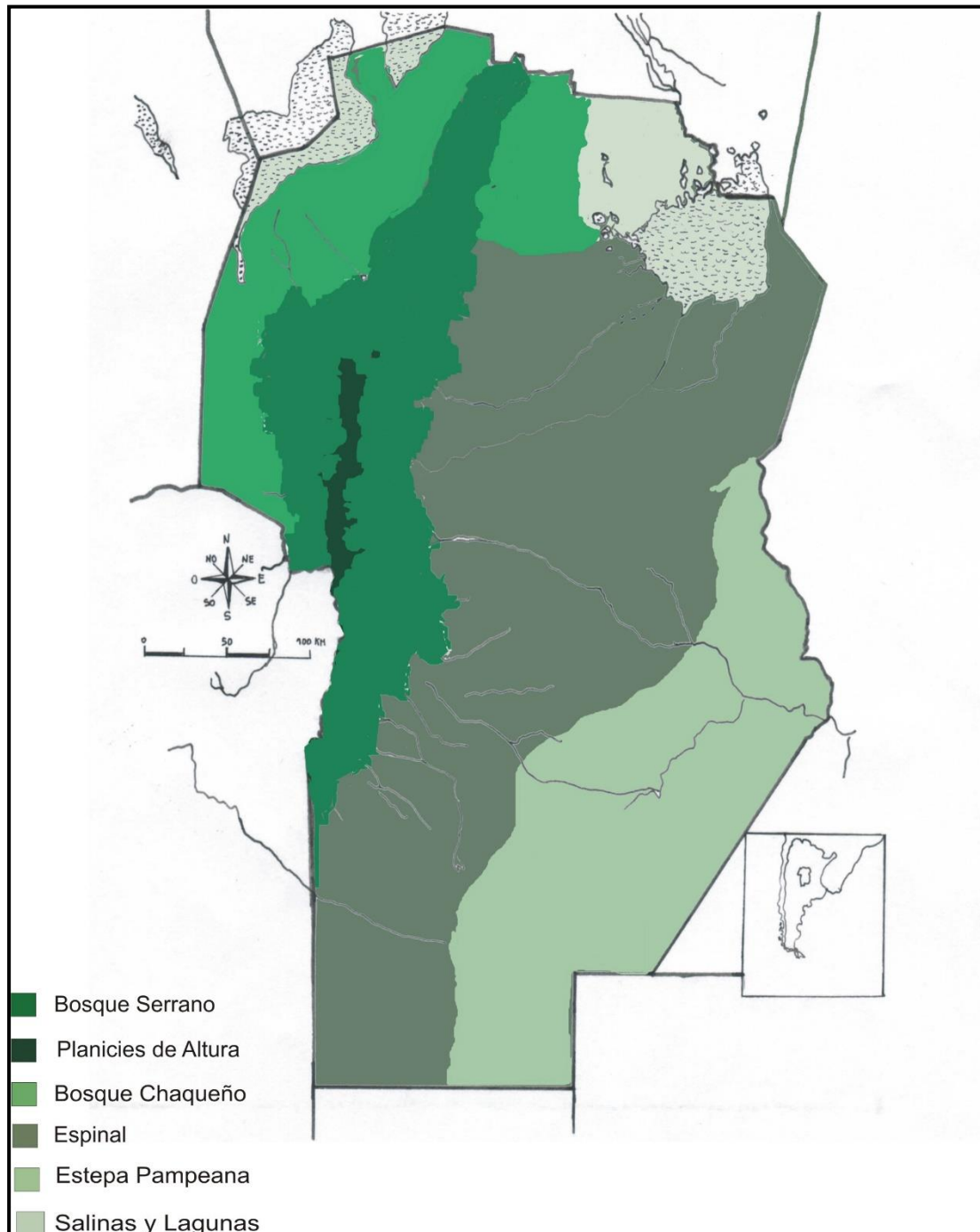


Figura V.1. Ambientes fitogeográficos de la Provincia de Córdoba (Adaptado de González 2016)

La zona de las Sierras Grandes presenta bosques de tabaquillo (*Polylepis australis*) y por encima del bosque de horco-quebracho, encontramos los Pastizales de altura, especialmente representados por los géneros *Stipa* y *Festuca* (Cabrera 1976; Oyarzabal 2018). Éstos ocupan los filos de cerros y serranías constituyendo el último piso de vegetación de las Sierras Pampeanas y Subandinas por encima de 1700- 2000 msnm. La más importante es la Pampa de Achala emplazada a 2200 msnm y con una extensión de 65 km de largo por 8 km de ancho (Luti et al. 1979; Cingolani et al. 2004; Martínez et al. 2016; Pastor y Berberían 2007).

Como se mencionó anteriormente, su composición florística se caracteriza principalmente por Poáceas de la tribu Stipeas (*Nassella filiculmis*, *Nassella niduloides*, *Nassella tenuissima*, etc.) y de la tribu Festuceas (*Festuca hieronymi*, *Festuca lilloi*, *Poa stuckertii*, *Deyeuxia hieronymi*, entre otras). A su vez, en los sitios donde se acumula humedad, se observan praderas de higrófitas de altura y hierbas tales como *Lachemilla pinnata*, *Eleocharis pseudoalbibracteata*, *Carex gayana* y poblaciones de *Cortaderia selloana* (Oyarzabal 2018; Cabido et al. 2010). Por último, hacia el noreste, sobre los 200 msnm, encontramos las Salinas Grandes, cuya vegetación característica son los matorrales de halófitas suculentas obligadas y facultativas (Oyarzabal 2018).

La provincia del Espinal presenta llanuras poco onduladas y serranías bajas, el tipo de vegetación es similar al de la provincia Chaqueña, con un bosque predominantemente xerófilo, pero también hacia el sur, encontramos palmares, sabanas gramíneas y estepas. Se caracteriza por presentar una dominancia de especies arbóreas del género *Prosopis* que ocupan las llanuras aluviales de los ríos Salado y Dulce (Oyarzabal 2018). Mientras que el clima es cálido y húmedo en la porción norte, en la parte sur y oeste, es seco. La precipitación varía de 340 mm a 1170 mm y la temperatura media anual de 15 a 20 grados centígrados.

Dentro de esta provincia se reconoce el Distrito del Algarrobo, en el cual encontramos especies tales como el algarrobo negro (*Prosopis nigra*) y el algarrobo blanco (*Prosopis alba*), acompañados por el tala (*Celtis ehrenbergiana*), churqui (*Acacia caven*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y en el centro podemos reconocer también la palmera palma caranday (*Trithrinax campestris*), entre otros (Cabrera 1976; Luti et al. 1979; Lewis et al. 2009), mientras que al sudoeste encontramos el bosque de caldén (*Prosopis caldenia*) (Oyarzabal 2018).

Al noreste de la provincia se encuentra la Laguna mar Chiquita o Mar de Ansenúza, un cuerpo de agua salobre ubicada en una depresión natural del terreno donde desaguan los ríos Suquía, Xanaes, Dulce y Saladillo. Este sector se caracteriza por presentar pastizales y matorrales de halófitas. Estas comunidades vegetales se distribuyen de forma paralela al sistema fluvial de los bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Menghi 2006). A su vez, encontramos hierbas palustres como la totora (*Typha latifolia*) y el junco (*Schoenoplectus americanus*), ocupando las orillas colindantes con los cuerpos de agua, como así también pastizales altos y/o de pradera de gramíneas halófitas facultativas como el espartillo (*Spartina spartinae*), esparto (*Spartina densiflora*) y el pasto salado (*Distichlis spicata*) en las planicies de los suelos salinos que permanecen inundados gran parte del año. En las planicies con eflorescencias salinas y en las napas freáticas cercanas a la superficie, se hallan los matorrales de halófitas obligadas como el zampa (*Atriplex argentina*), salicornia (*Sarcocornia ambigua*), jume (*Allenrolfea vaginata*) y jumecillo (*Heterostachys ritteriana*). Por otro lado, también podemos encontrar especies tales

como el tala (*Celtis ehrenbergiana*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), jara amarilla (*Baccharis salicifolia*) y chilca dulce (*Tessaria dodoneifolia*) (Oyarzabal 2018).

Por último, la Provincia Pampeana se extiende sobre llanuras horizontales o muy suaves, con algunas serranías de poca altura (hasta 1200 msnm), las cuales emergen como islas. Encontramos ríos de cauce lento y ondulante, y lagunas de agua dulce o salobre. El clima es templado cálido, con una temperatura media anual que oscila entre 13 y 17 grados. Las lluvias anuales disminuyen de norte a sur y de este a oeste, siendo más intensas en primavera y verano (entre 1100 mm a 600 mm) (Cabrera 1979).

En esta región dominan las estepas de gramíneas, sammófilas y halófilas, praderas, bosques marginales y vegetación hidrófila. Encontramos también, representantes de los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Aristida*, *Melica*, *Briza*, *Bromus*, *Eragrostis* y *Poa*. En los distritos septentrionales también podemos hallar *Paspalum* y *Panicum* y entre los géneros herbáceos o arbustivos se desarrollan diferentes taxones tales como *Margyricarpus*, *Baccharis*, *Heimia*, *Alicropsis*, *Berroa*, *Chaptalia*, *Aster*, *Vicia*, *Oxalis*, *Adesmia*, entre otras. No encontramos árboles que crezcan de forma natural debido a que tanto el suelo como el clima, favorecen la proliferación de gramíneas, cuyas raíces impiden el desarrollo de especies leñosas (Cabrera 1979).

Dentro de esta provincia encontramos el Distrito Pampeano Occidental que presenta un clima seco (700 mm anuales) y cuya vegetación dominante se encuentra representada por el unquillo (*Poa ligularis*), tupe (*Panicum urvilleanum*), *Stipa poeppigiana*, *Stipa tenuissima*, *Stipa filiculmis* y el espartillo amargo (*Elionurus muticus*). También encontramos otro tipo de gramíneas tales como *Stipa neesiana*, pasto colorado (*Sorghastrum pellitum*), pasto ilusión (*Eragrostis lugens*), *Aristida pallens* y paja voladora (*Panicum bergii*), entre otras. A su vez, hallamos especies arbustivas como la brusquilla (*Discaria longispina*), mio-mio o romerillo (*Baccharis coridifolia*), carqueja (*Baccharis trimera*), el té pampa (*Thelesperma megapotamicum*) y la yerba de la oveja (*Baccharis ulicina*). En los médanos fijos existen estepas de tupe (*Panicum urvilleanum*), unquillo (*Poa ligularis*) y olivillo (*Hyalis argéntea*), mientras que en las depresiones salobres encontramos estepas de pasto salado tales como el pasto salado (*Distichlis spicata*) y pasto liebre (*Distichlis scoparia*) (Cabrera 1979).

La vegetación original en esta provincia ha sido destruida o alterada debido a que el territorio es adecuado para la agricultura y la ganadería, los cuales actualmente cubren prácticamente la totalidad superficie original.

En lo que respecta a la fauna, el ambiente serrano presenta una influencia predominantemente chaqueña con aportes de otras áreas, mientras que en los pastizales de altura se encuentran elementos andino-patagónicos. Encontramos una gran variedad de invertebrados, como así también lagartos (*Tupinambis rufescens*, *Pristidactylus achalensis*) y aves tales como las lechuzas (*Athene cunicularia*, *Strix chacoensis*), la chuña de patas negras (*Chunga burmeisteri*) y el cóndor (*Vultur Gryphus*), entre otros. A su vez, entre los mamíferos podemos mencionar, la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el pichi ciego pampeano (*Chlamyphorus truncatus*), la comadreja picaza (*Didelphis azarae*), el quirquincho

(*Chaetophractus* sp.), el conejo de los palos (*Pediolagus salinicola*), el puma (*Puma concolor*) y el guanaco (*Lama guanicoe*) (Bucher y Abalos, 1979).

Por otro lado, en la región noreste de la provincia encontramos la laguna Mar Chiquita, la cual constituye el área más rica en biodiversidad animal de la provincia. Presenta una importante variedad de aves, la cual presenta una combinación de especies de humedales de agua dulce y salada, cuya composición y abundancia varía de acuerdo a las oscilaciones tanto en el nivel del agua como de su salinidad. Durante los años de aguas bajas, predominan grandes concentraciones de chorlos, particularmente *Steganopus tricolor* y *Tringa flavipes*, de tero real (*Himantopus melanurus*), de flamencos (*Phoenicopterus chilensis*) y de gaviotas (en especial *Larus maculipennis*). Los estuarios que se forman en las desembocaduras de los ríos atraen a varias especies de aves que generalmente solo habitan en las costas marinas. Las aves piscívoras (especialmente *Phalacrocorax olivaceus* y varias especies de garzas) quedan restringidas a las bocas de los ríos. En períodos de aguas altas disminuye el número de chorlos, flamencos y se produce un importante aumento de especies piscívoras y cisnes (Torres 2006). Con respecto a los mamíferos, podemos mencionar las siguientes especies: comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*) (Cabrera y Yepes 1960), coipo o nutria (*Myocastor coypus*), carpincho (*Hydrochoeris hydrochaeris*), rata nutria chica o rata colorada (*Holochilus chacarius*), tucutucu (*Ctenomys* spp.), aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*), lobito de río (*Lontralon gicauda*) (Río y Achával 1904), puma (*Puma concolor*), gato moro o yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) y zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*). Con respecto a las especies localmente extintas podemos mencionar al jaguar (*Panthera onca*) y al venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) (Bucher y Abalos, 1979; Cabido et al., 2004; Parera 2002). La comunidad de micromamíferos se encuentra representada principalmente por los roedores. Debido a la eliminación antrópica de los estratos intermedios y superiores del bosque y al aumento de cobertura de los estratos herbáceo entre 0 y 50 cm, la diversidad de mastofauna ha disminuido notablemente favoreciendo la dispersión de los roedores y desplazando los mesomamíferos hacia remanentes de bosque cercanos (Kufner et al. 2005).

Por último, debido al actual avance de la frontera agropecuaria en la región de Llanuras, las especies animales han sufrido una severa retracción, aunque todavía se conservan unas pocas especies de invertebrados (10% - 15% de la biodiversidad original) en los escasos parches de vegetación nativa. Estas alteraciones ambientales han favorecido al avance de animales no autóctonos, si bien aún es posible encontrar especies tales como el gato del monte (*Oncifelis geoffroyi*), el gato de las pajas (*Linchailurus pajeros*) y el puma (*Puma concolor*) (Bucher y Abalos, 1979).

## V.2. Cambios climáticos durante el Holoceno

La información paleoclimática disponible indica que las condiciones ambientales han cambiado a lo largo del tiempo y, por lo tanto, la vegetación durante la transición Pleistoceno-Holoceno fue diferente del presente, influyendo probablemente, en los modos de vida de las poblaciones que habitaron la región central de nuestro país. Diferentes trabajos sobre polen, sedimentos y fauna extinta (Piovano 2005, 2006; Córdoba et al. 2005; Cruz 2007) comunican sobre estas variaciones, constituyendo una importante fuente de información sobre los cambios acaecidos durante los últimos 10.000 años.

Hacia fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno las condiciones eran predominantemente áridas y frías, las cuales estarían asociadas al Último Máximo Glacial. La zona de pastizales que conectan tanto la llanura alta con las tierras bajas, como las zonas precordilleranas y cordilleranas ubicadas en el centro y noroeste del país, lograron una gran expansión (Andreazzini et al. 2013; Carignano 1996; Krapovickas y Tauber 2016; Piovano et al. 2009; Rivero y Medina 2016; Sanabria y Argüello 2003) y los grandes espejos de agua, como la Laguna Mar Chiquita o Mar de Ansenúza, sufrieron una retracción. Las praderas y estepas dominaban el paisaje junto con la presencia de árboles aislados (Córdoba et al. 2005). A su vez, este clima propició el flujo de diversas especies andino-patagónicas, tales como el carrizo (*Phragmites Australis*) y el maitén (*Maytenus boaria*) (Medina et al. 2017).

Durante el Holoceno temprano (ca. 8000-6000 años AP) se habría registrado un mejoramiento climático, templado y húmedo, que se extendió hasta el Holoceno Medio (6000-3000 AP). Estas nuevas condiciones redefinieron el paisaje aislando la biota Andino-Patagónica por encima de los 1500 mts, y formando el cinturón de vegetación de la Sierra Chaco (Krapovickas y Tauber 2016; Sanabria y Argüello, 2003) favoreciendo a su vez, al aumento del caudal de aquellos ríos que desembocan en lagunas, como Mar Chiquita, construyendo deltas, siendo el más grande el correspondiente al Río Dulce. A su vez, el clima favoreció, por un lado, la formación de praderas en el sector de las pampas de altura y por otro, de lagunas y pantanos en las zonas más bajas, de las actuales Salinas Grandes y de Ambargasta (Carignano 1997, 1999; Piovano et al. 2005, 2009). Estas nuevas condiciones permitieron el poblamiento por parte de los primeros grupos humanos de los diversos ambientes, aprovechando sus características geomorfológicas y climáticas (Córdoba et al. 2005).

Hacia el 4200 AP se registra un cambio climático abrupto con temperaturas más elevadas y condiciones más secas que las actuales. Esta etapa se caracteriza por presentar escasas precipitaciones y una alta evaporación, lo que provocó la formación de las Salinas Grandes, la retracción de los paleolagos, erosión en los suelos y una disminución de la oferta de recursos (Piovano et al. 2009).

Esta situación se modifica alrededor de los 900-1300 años AP, donde el clima se vuelve más templado y subhúmedo, con inviernos menos fríos y mayores precipitaciones (Carignano 1999; Piovano et al. 2009), a este momento se lo conoce como "Anomalía Climática Medieval" (Riccardi 1995). Se produce un aumento del caudal de los ríos y los lagos y el bosque chaqueño oriental se expande hacia el oeste. Posiblemente estas condiciones climáticas más benignas



hayan mejorado las condiciones de asentamiento de las poblaciones humanas, logrando así el crecimiento con un marcado incremento de la sustentabilidad del ambiente (Laguens y Bonnin 1987, 2009).

Desde fines del siglo XIV, se verifica el inicio de un evento contemporáneo al sistema colonial español, conocido como la "Pequeña Edad de Hielo" (Ricardi 1995; Cioccale 1999; Piovano et al. 2009). En general se caracterizó por un importante deterioro climático, con bajas temperaturas y precipitaciones escasas, las cuales se alternaban con lluvias torrenciales en verano. Estos cambios provocaron una reducción de los lagos y la reactivación de la erosión (Cioccale 1999; Piovano et al. 2009).

Este episodio en la región central del actual territorio argentino no fue homogéneo, sino que es posible distinguir dos pulsos fríos separados por un período intermedio que presentó condiciones climáticas más benignas, similares a las actuales (Cioccale 1999). El primer pulso se produjo entre comienzos del siglo XV y finales del siglo XVI, coincidente con el aumento de la densidad poblacional, un escaso desarrollo de las prácticas agrícolas y una presión sobre los recursos naturales que generaron un desmejoramiento en las condiciones del sistema indígena (Laguens 1993, 1999).

Durante el período intermedio, la conquista española se expandió por toda la región y los datos históricos hacen referencia a un aumento general de las precipitaciones (Pietro y Jorba 1990). Posteriormente el segundo pulso, producido entre el inicio del siglo XVIII hasta mediados del siglo XIX (Cioccale 1999), provocó una retracción de los lagos debido a un importante déficit en las precipitaciones, con grandes oscilaciones interanuales y marcados ciclos de sequía y humedad, que formaron salares, los cuales perduran hasta la actualidad en el Noroeste de la provincia, y una disminución de la flora, afectando principalmente a la región norte – sur de Santiago del Estero y norte de la provincia de Córdoba, donde se produce un reemplazo de especies vegetales del Chaco Oriental por asociaciones del Chaco Occidental y el Monte (Bonnin et al. 1987), a su vez se reactivan los procesos erosivos en diversas áreas y se retrae la Laguna Mar Chiquita. Las sequías más intensas se registraron durante la década de 1770 en el centro, oeste y noroeste del país (Prieto y Herrera 2001), las mismas también ocurrieron durante la primera mitad del siglo XIX desde el año 1800 hasta el 1810 y desde el 1827 hasta el 1832 DC. Este episodio fue llamado "Gran Sequía" o "Gran Seca" (Piovano et al. 2009). Este cambio climático modificó tanto el paisaje y como la distribución de la vegetación y fue uno de los principales factores que regularon las actividades humanas durante los últimos 1000 años (Cioccale 1999).

VI

---

*Materiales y Métodos*

## CAPÍTULO VI. MATERIALES Y METODOS

---

### VI.1. Definición de muestra y población

La finalidad de este trabajo es obtener evidencia directa sobre la manipulación de los recursos vegetales por parte de las poblaciones humanas que ocuparon la región central del país los últimos 4000 años, alcanzando conclusiones generales a partir de la observación de una muestra acotada, que en un momento dado fue parte de una población biológica (Waldron 1994). Atendiendo estas inquietudes, es necesario definir primero los conceptos de “población” y “muestra”, y a qué nos referimos cuando los utilizamos en Bioarqueología.

Debido a diferentes factores extrínsecos tales como la escasa proporción de individuos fallecidos que finalmente son inhumados en las zonas de excavación, la influencia de los agentes tafonómicos a los que se ven sometidos los mismos y que afectan su preservación y por último los restos que efectivamente son descubiertos, recuperados y analizados, la muestra que se incluye en estudios bioarqueológicos acarrea un sesgo inevitable, generado por la marcada reducción del número final de la muestra respecto de la población original. A su vez, el hecho de trabajar con una población muerta y no con una viva, nos hace hallar diferencias importantes entre ambas, sobre todo en lo que se refiere a la composición etaria, sexual y temporal del material arqueológico objeto de estudio (Wood et al. 1992; Waldron 1994).

Si bien contamos con un número limitado de individuos recuperados y no es posible establecer una relación directa entre población arqueológica y población viva en el pasado, las muestras arqueológicas obtenidas y analizadas en este trabajo pueden considerarse referenciales de los grupos humanos prehispánicos de los cuales provienen, de modo que las conclusiones extraídas resultan extrapolables para la población. Por otro lado, también se debe agregar que el tamaño muestral se encuentra en estrecha relación con los objetivos y preguntas de cada investigación en particular, con lo cual no puede establecerse un único número de muestras que se aplique a todos los estudios bioarqueológicos (Waldron 1994).

Cuando en este trabajo hablamos de “muestras”, nos referimos al tártaro dental de individuos que fueron recuperados en el actual territorio de la provincia de Córdoba y se tendrán en cuenta como criterios para definir “población arqueológica” tanto la proximidad espacial entre los individuos registrados como la información cronológica proporcionada por fechados radiocarbónicos realizados sobre los mismos. En resumen, definimos “*muestra*” al conjunto de fragmentos de tártaro dental que por su procedencia geográfica y cronología pueden ser agrupados en una misma población, y que consideramos pueden ser representativos de la población biológica original.

### VI. 2. Las muestras

En este trabajo se tomaron 293 muestras de tártaro dental de 43 individuos adultos (28 masculinos, 15 femeninos) y 1 un individuo masculino juvenil procedentes de 22 sitios arqueológicos, ubicados en dos regiones geográficas diferentes de la actual provincia de

Córdoba: Sierras (donde reconocemos los valles de Punilla, Traslasierra y Calamuchita) y Llanuras (Figura VI. 1).

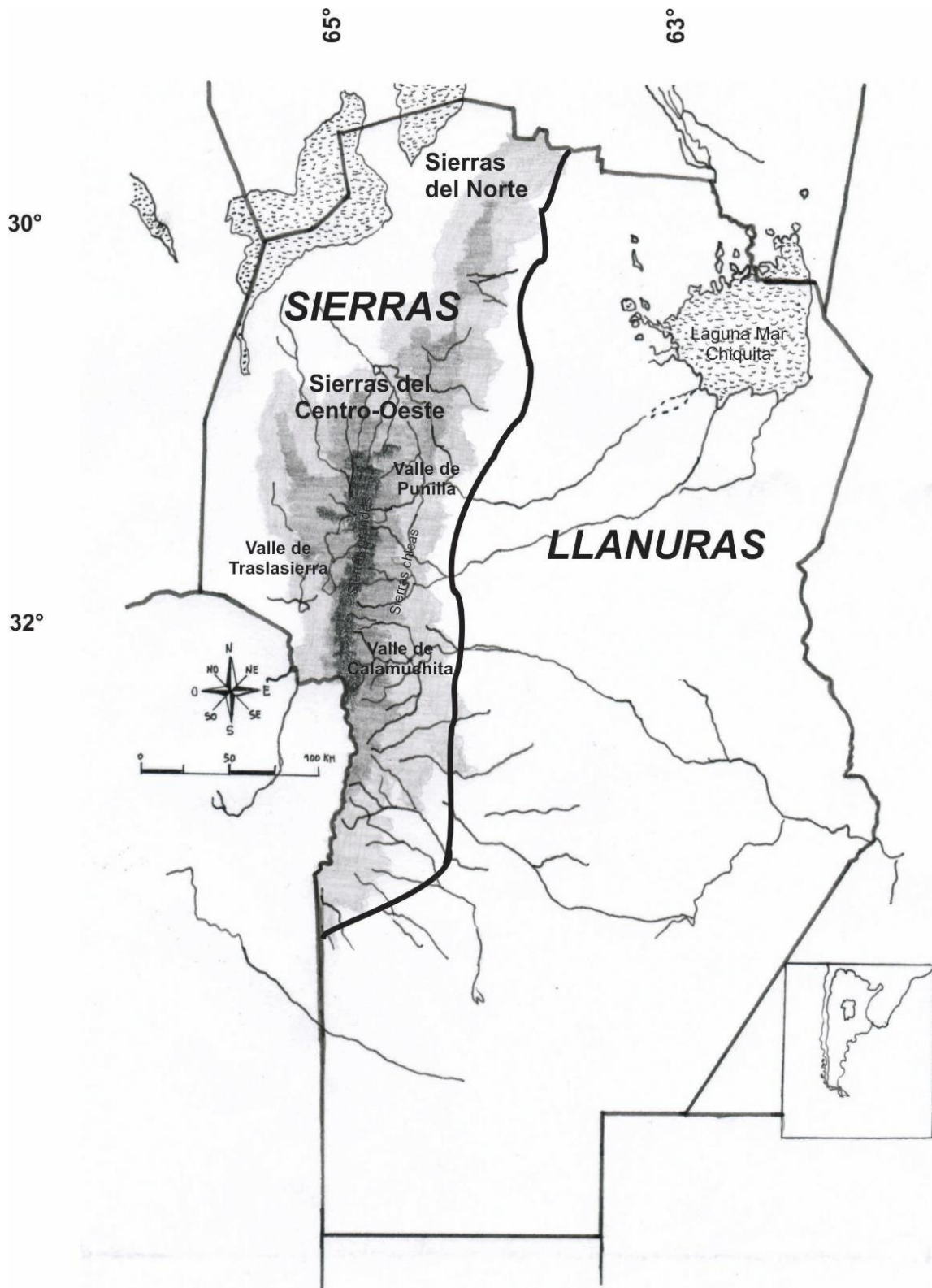


Figura VI.1. Regiones geográficas consideradas en este trabajo.

Para la extracción del tártaro dental se seleccionaron aquellos individuos que presentaban las siguientes condiciones: a) buen estado de conservación y piezas dentales de donde obtener la muestra y b) que contaran con información contextual y cronológica relativa y absoluta, lo cual permita luego situar los resultados en un marco temporal y espacial concreto.

Del total de los individuos muestreados, 39 corresponden a colecciones bioarqueológicas depositadas en la Reserva Patrimonial del Museo de Antropología -RPMA- (Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba) procedentes de diversos sitios de la provincia de Córdoba. Las mismas tienen una historia compleja, ya que han sido formadas a partir de donaciones, compras y excavaciones arqueológicas (Bonnín 2008; Fabra 2007). Desde el año 1999 el Equipo de Arqueología de Rescate y desde 2011, el Programa de Arqueología Pública - en adelante PAP- del mencionado museo, realizan tareas de rescate frente al hallazgo de restos óseos humanos en el territorio provincial, en el marco del convenio firmado entre el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), el Museo de Antropología (FFyH; UNC) y el Poder Judicial de la Provincia de Córdoba (Fabra y Ginarte 2009). A su vez, se incorporaron 5 individuos que corresponden a colecciones de museos del interior de la provincia: 1 individuo proveniente del Museo Capitán Juan de Zeballos de la localidad de Valle Hermoso, 1 individuo del Museo Histórico Municipal de la localidad de La Para, 1 del Museo Dr. Dalmacio Vélez Sarsfield, en la localidad de Amboy, 1 individuo en el Museo Comechingón (localidad de Mina Clavero) y 1 individuo del Museo Polifacético Rocsen (localidad de Nono) (Tabla VI.1). Para establecer la ubicación cronológica de las muestras, se cuenta con datos provenientes de fechados radiocarbónicos por AMS para 36 individuos (Tabla VI.2).

REGIÓN	SITIO ARQUEOLÓGICO	F	M	UBICACIÓN ACTUAL
SIERRAS	Nunsacat	1	1	RPMA-UNC
	San Esteban	1		RPMA-UNC
	El Vado	1		RPMA-UNC
	Ayampitín - Valle Hermoso		1	MCJZ
	Loma Bola	1	1	RPMA-UNC
	Guasmara		2	RPMA-UNC
	Copina		2	RPMA-UNC
	Cañada Larga		1	MC
	Constantinopla 1215		1	RPMA-UNC
	Loteo 5 – Santa Rosa	2		RPMA-UNC
	Potrero de Garay	3	4	RPMA-UNC
	Amboy		1	MDVS
	Ecoterra		1	RPMA-UNC
	La Granja	1		RPMA-UNC
	Cuesta Blanca		1	RPMA-UNC
Paso Cabral		1	RPMA-UNC	
LLANURAS	El Diquecito	5	6	RPMA-UNC
	La Orihuela		1	RPMA-UNC
	Laguna del Plata		1	MHMLP
	Estancia La Elisa		2	RPMA-UNC
	Laguna de la Sal		1	RPMA-UNC
	Miramar I		1	MPR
TOTAL		15	29	

Tabla VI.1. Composición de la muestra utilizada en este trabajo. Referencias. Ind: individuo; F: femenino; M: masculino; RPMA-UNC: Reserva Patrimonial Museo de Antropología – Universidad Nacional de Córdoba. MCJZ: Museo Capitán Juan de Zevallos -Valle Hermoso. MC: Museo Comechingón - Mina Clavero. MDVS: Museo Dr. Dalmacio Vélez Sarsfield – Amboy. MHMLP: Museo Histórico Municipal – La Para. MPR: Museo Polifacético Rocsen – Nono.

REGIÓN	SITIO	INDIVIDUO	SEXO	RANGO DE EDAD	EDAD PROMEDIO	HOLOCENO	FECHADO 14C	CÓDIGO DE LABORATORIO
Sierras	Nusacat	1	F	31-35	33	Tardío Final	S/F	-
Sierras	Nusacat	2	M	30-39	34,5	Tardío Final	387±41 AP	MTC-13250
Sierras	San Esteban	1	F	15-20	17.5	Tardío Final	965±15 AP	UCI AMS 39103
Sierras	El Vado	1	F	39-42	40.5	Tardío Inicial	2156±86 AP	MTC-12808
Sierras	Ayampitín	1	M	25-34	29.5	Tardío Final	600±20 AP	UCI AMS 22287
Sierras	Loma Bola	1A	M	35-60	47.5	Tardío Final	S/F	-
Sierras	Loma Bola	1B	F	35-50	42.5	Tardío Final	954±85 AP	MTC-12806
Sierras	Guasmara	1	M	20-24	22	Tardío Final	S/F	-
Sierras	Guasmara	2	M	18-24	21	Tardío Final	920±20 AP	UCI AMS 22281
Sierras	Copina	1	M	30-39	34.5	Tardío Inicial	2707±61 AP	MTC-14027
Sierras	Copina	2	M	35-39	37	Tardío Final	680±40 AP	MTC-13248
Sierras	Cañada Larga	1	M	19-30	24.5	Tardío Final	481±57 AP	MTC-14020
Sierras	Constantinopla 1215	1	M	19-45	32	Tardío Final	619±43 AP	AA102658
Sierras	Loteo 5 – Santa Rosa	1	F	33-42	37.5	Tardío Final	533±42 AP	AA102659
Sierras	Loteo 5 – Santa Rosa	2	F	43-71	57	Tardío Final	S/F	-
Sierras	Potrero de Garay	E1	F	35-44	39.5	Tardío Final	383±58 AP	MTC-14025
Sierras	Potrero de Garay	E3	F	A	-	Tardío Final	981 ± 41	MTC-13251
Sierras	Potrero de Garay	E4	F	A	-	Tardío Final	889 ± 59	MTC-14028
Sierras	Potrero de Garay	E6	M	35-44	39.5	Tardío Final	881±150	MTC-13215
Sierras	Potrero de Garay	E8	M	30-39	34.5	Tardío Final	995±161	MTC-13246
Sierras	Potrero de Garay	E9	M	17-24	20.5	Tardío Final	420±41	MTC-13254
Sierras	Potrero de Garay	E12	M	A	-	Tardío Final	S/F	-
Sierras	Amboy	I2	M	40-45	42.5	Tardío Final	830±20	UCI AMS 22283
Sierras	Ecoterra	1	M	19-39	29	Tardío Inicial	1881±39 AP	AA104742
Sierras	La Granja	1	F	35-45	40	Tardío Inicial	1280±15 AP	UCI AMS 22282
Sierras	Cuesta Blanca	CB I1	M	AJ	-	Tardío Final	1080±40	MTC-13249

Sierras	Paso Cabral	1	M	A	-	Tardío Final	S/F	-
Llanuras	El Diquecito 08	A1	F	45-49	47	Tardío Final	698±42 AP	AA93743
Llanuras	El Diquecito 08	B1	M	20-24	22	Tardío Final	750±85 AP	MTC-12807
Llanuras	El Diquecito 08	B2	M	8-10	9	Tardío Final	S/F	-
Llanuras	El Diquecito 08	E1	M	30-39	34.5	Tardío Final	1192±40 AP	MTC-13247
Llanuras	El Diquecito 08	G1	F	33-46	39.5	Tardío Inicial	1911±59 AP	MTC-14023
Llanuras	El Diquecito 08	L1	M	35-50	42.5	Tardío Final	937±150 AP	MTC-13214
Llanuras	El Diquecito 08	M1	F	32-45	37	Tardío Final	537±57 AP	MTC-14022
Llanuras	El Diquecito 010	P1	F	35-50	42.5	Tardío Final	597±41 AP	AA93744
Llanuras	El Diquecito 010	Q1	M	44-59	51.5	Tardío Inicial	2400±47 AP	AA93740
Llanuras	El Diquecito 010	R1	F	20-48	34	Tardío Inicial	2562±47 AP	AA93742
Llanuras	El Diquecito 010	S1	M	30-44	37	Tardío Inicial	2331±46 AP	AA93745
Llanuras	La Orihuela	1	M	27-35	31	Tardío Final	664±150 AP	AA104741
Llanuras	Laguna del Plata	1	M	33-44	38.5	Tardío Inicial	1241±57 AP	AA102654
Llanuras	Estancia La Elisa 2009	1	M	42-46	44	Tardío Inicial	1890 ± 49	AA102656
Llanuras	Estancia La Elisa 2012	2	M	35-46	40.5	Tardío Inicial	4058 ±89	AA102655
Llanuras	Laguna de la Sal	1	M	AM	-	Tardío Final	623 ± 42	MTC-13255
Llanuras	Miramar I	1	M	A	-	Tardío Final	S/F	-

Tabla VI.2. Composición de la muestra utilizada en este trabajo. Referencias. F: femenino; M: masculino; A: adulto; AJ: adulto joven; AM: adulto medio; S/F: Sin fechado radiocarbónico; MTC: Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokio (Japón); UCI: Earth System Science Department, University of Irving, Texas (EUA). AA: NSF Arizona AMS Facility, University of Arizona (EUA).



En una primera etapa, se recolectaron 332 muestras de tártaro dental humano. Estas muestras fueron manipuladas con guantes de látex ligeramente empolvados, lo cual pudo haber contaminado la superficie con granos de almidón modernos. Por tal razón se implementó un protocolo de limpieza elaborado por los integrantes del grupo de investigación<sup>1</sup> para erradicar los elementos exógenos. El mismo consistió en someter los fragmentos a 4 etapas de lavado y centrifugado, luego de las cuales se realizó un recuento de granos almidonosos encontrados en cada una de ellas, observando una notable disminución conforme avanzaron los enjuagues. Ante esta posibilidad de contaminación, se procedió al lavado de 195 muestras; las 37 restantes no pudieron ser lavadas debido a la escasez del tártaro recuperado.

Por otra parte, y habiendo tomado los recaudos pertinentes en cuanto a la utilización de guantes libres de polvo, se recolectaron nuevas muestras a 38 de los individuos ya muestreados, esta vez recuperando un total de 61 fragmentos de tártaro dental.

De esta forma, el número total de muestras es de 293: 37 contaminadas (grupo 1), 195 lavadas (grupos 2) y 61 obtenidas en una segunda recolección (grupo 3).

Del grupo 1 se determinó únicamente la presencia de silicofitolitos, debido a que, al suponerse contaminadas, el recuento de granos almidonosos de origen arqueológico puede encontrarse perturbado por la existencia de elementos exógenos procedentes de los guantes de látex no esterilizados. Del grupo 2 y 3 se registró la presencia tanto de granos de almidón como silicofitolitos mediante su observación al microscopio petrográfico y óptico respectivamente.

### VI. 3. Métodos utilizados

Para el reconocimiento y cuantificación de los microrrestos se utilizaron 3 microscopios diferentes: Nikon Eclipse E 200 y Leica DM4500, ambos con cámara digital incorporada y un microscopio convencional, modelo CX-31 triocular marca Olympus, con cámara digital DP21 y monitor de cristal líquido de 19". Cada placa fue escaneada sistemáticamente de extremo a extremo, con aumento de 400x (aumento 40X del objetivo \* 10X del ocular). Las micropartículas halladas fueron fotografiadas y referenciadas para su posterior conteo e identificación realizando un censo total de las observaciones.

Para la descripción de la variabilidad fitolítica se utilizó una clasificación *ad-hoc* de morfotipos fitolíticos definidos sobre la base de los descriptores y clasificaciones morfológicas previas, siguiendo el ICPNWG (2005) y las pautas clasificatorias de diversos autores que además se tuvieron en cuenta para establecer las asociaciones botánicas de los morfotipos diagnósticos (Colobig 2014a).

Las descripciones de los granos de almidón se realizaron siguiendo las pautas y atributos cuali-cuantitativos propuestos por Babot et al. 2007; Korstanje y Babot 2007; Cortela y Pochetino 1994; Babot 2003, 2007; Piperno 2006; Giovannetti et al. 2008, entre otros y el ICSN 2011 (The International Code for Starch Nomenclature).

---

<sup>1</sup>Tavarone, A; Colobig, M, Passeggi, E y Fabra, M. 2018. "Cleaning protocol of archaeological dental calculus: A methodological proposal for vegetable microremains analysis". American Journal of Physical Anthropology. 167 (2): 416-422.

Las abundancias de los microrrestos fitolíticos y almidonosos en cada una de las muestras analizadas fueron cuantificados para conformar una matriz básica de datos y analizarlos comparativamente considerando morfotipos diagnósticos y no diagnósticos mediante el programa de análisis de datos "Excel".

Finalmente, si bien el diseño y puesta a punto del protocolo para la descontaminación de las muestras demoró en cierta forma los plazos originalmente establecidos, consideramos haber hecho un aporte a la disciplina, al plantear una metodología que permite superar el problema de la contaminación de las muestras de tártaro dental humano de origen arqueológico.

#### **VI.4. Agrupamiento temporal y geográfico de las muestras**

En esta instancia se tuvieron en cuenta dos criterios: Por un lado, para analizar la diversidad temporal de la dieta y así poner a prueba la hipótesis de cambio o continuidad de los recursos vegetales consumidos y/o manipulados, los individuos fueron agrupados en relación a su cronología, considerando por tal, dos bloques temporales diferentes: a) Pre 1200 años AP. (Holoceno tardío inicial 4000-1200 años AP) y b) Post 1200 años AP (Holoceno tardío final 1200-300 años AP).

Para establecer la ubicación cronológica de las muestras, se cuenta con datos provenientes de fechados radiocarbónicos por AMS para 36 individuos (Tabla 2). Para los 6 individuos restantes, la información arqueológica contextual de los sitios nos permite ubicar de manera relativa debido a que no cuentan con fechados absolutos, mientras que en 2 casos consideraremos a las muestras sólo como pertenecientes al Holoceno Tardío, ya que no se cuenta con información suficiente para asignarlas a un período más acotado.

Las investigaciones arqueológicas y arqueobotánicas sugieren un cambio en las estrategias de subsistencia por parte de las poblaciones del pasado (Bonnin y Laguens 2009) alrededor del 1500-1000 años AP, desde grupos móviles cazadores y recolectores, hacia grupos más sedentarios que incorporaron la agricultura a pequeña escala en sus prácticas cotidianas, a la vez que comenzaron con la elaboración de cerámica (ver Capítulo III). Por otro lado, las diferencias estadísticamente significativas halladas en la distribución de frecuencias de los haplogrupos mitocondriales entre los habitantes de las Sierras y de las Llanuras de Córdoba indican una elevada frecuencia de haplogrupo B en detrimento del haplogrupo C en los individuos de las Sierras aproximadamente a partir del año 1200 AP y de los haplogrupos A y D en la región de Llanura, lo cual estaría sugiriendo que alrededor de esta fecha, se habrían producido contactos y/o migraciones desde el Noreste y de la región Chaqueña con las poblaciones asentadas en la región de Sierras, y desde el Noreste y Este de nuestro país con las ubicadas en la región Llanuras (Nores y Demarchi 2011; Nores et al. 2011).

Por estos motivos, hemos decidido considerar dos grandes periodos cronológicos, con una línea de corte estimada en 1200 años AP.

Por otra parte, la evidencia isotópica, arqueológica y bioantropológica menciona diferencias entre las poblaciones asentadas en las regiones de Sierras y Llanuras que estarían reflejando diversas adaptaciones y comportamientos. Estas divisiones, cronológicas y espaciales, permitirán abordar la problemática de la incorporación de vegetales cultivados en cada región, diferencias y similitudes entre especies, y la cronología de la incorporación de los vegetales cultivados, así como la variabilidad en los usos de las plantas, forma de procesamiento y manipulación e incluso el acceso y aprovechamiento diferencial de las mismas en función de su disponibilidad en los distintos ambientes.

### VI.5 Descripción de los sitios

A continuación, se describen los sitios de los cuales provienen los individuos que fueron muestreados de acuerdo con su ubicación geográfica en las regiones definidas anteriormente (Figura VI.2)

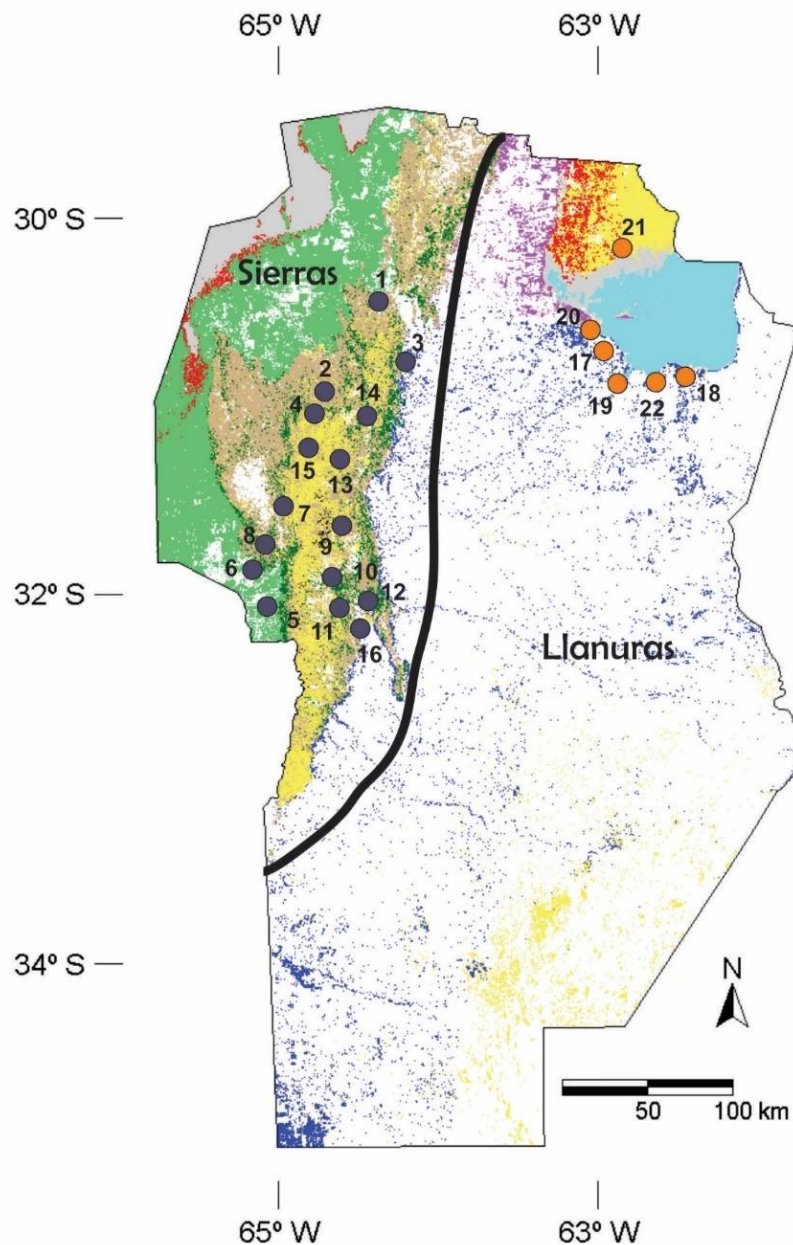


Figura IV. Sitios arqueológicos considerados en este estudio, agrupados por subregiones geográficas de la provincia de Córdoba: **Sierras:** Valle de Punilla: 1) Nunsacat, 2) San Esteban, 3) El Vado, 4) Ayampitín, 13) Ecoterra, 14) La Granja, 15) Cuesta Blanca; Valle de Traslasierra: 5) Loma Bola, 6) Guasmara, 7) Copina, 8) Cañada Larga; Valle de Calamuchita: 9) Constantinopla 1215, 10) Loteo 5 –Santa Rosa, 11) Potrero de Garay, 12) Amboy, 16) Paso Cabral. **Llanuras:**17) El Diquecito, 18) La Orihuela, 19) Laguna del Plata, 20) Estancia La Elisa, 21) Laguna de la Sal, 22) Miramar I. Referencia de colores: Verde oscuro: Vegetación tipo 1.1. *Lithraea molleoides* – *Croton lachnostachyus*. Bosque chaqueño de montaña. Rosado: Vegetación tipo 1.2. *Acacia caven*. Matorral chaqueño de montaña. Azul: Vegetación tipo 1.3. *Prosopis nigra* – *Celtis ehrenbergiana* – *Prosopis Caldenia*. Bosque del Espinal. Negro: Vegetación tipo 1.4. *Polylepis australis* – *Deyeuxia hieronymi*. Bosques y matorrales subandinos. Verde claro: Vegetación tipo 2.1. *Larrea divaricata* – *Acacia gilliesii* – *Mimozyanthus carinatus*. Bosque subtropical chaqueño xerófito y matorral. Violeta: Vegetación tipo 2.2. *Aspidosperma quebracho blanco* – *Acacia praecox* – *Ziziphus mistol*. Bosque subtropical chaqueño. Rojo: Vegetación 2.3. *Atriplex argentina* – *Cyclolepis genistoides* – *Maytenus vitisidaea*. Arbustos halofíticos / subhalofíticos. Blanco: Vegetación cultural. Gris: Depresiones Salinas. Turquesa: Agua. Amarillo: Otros. Mapa modificado de Cabido et al. 2018.

#### VI. 5. 1. Región Sierras

En esta región se recuperaron 27 individuos pertenecientes a 16 sitios diferentes: Dentro del Valle de Punilla encontramos: Nunsacat (2 individuos), San Esteban (1 individuo), El Vado (1 individuo), Ayampitín (1 individuo), Ecoterra (1 individuo), La Granja (1 individuo), Cuesta Blanca (1 individuo), por otro lado, en el Valle de Traslasierras podemos mencionar los sitios Loma Bola (2 individuos), Guasmara (2 individuos) Copina (2 individuos) y Cañada Larga (1 individuo) y por último en el Valle de Calamuchita contamos con los sitios Constantinopla (1 individuo), Loteo 5-Santa Rosa (2 individuos), Potrero de Garay (7 individuos), Amboy (1 individuo) y Paso Cabral (1 individuo).

La zona presenta una amplia variedad de plantas. Por un lado, tenemos la vegetación de las Planicies: con los bosques de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) de la Planicie Occidental y a los matorrales de sustitución y bosques secundarios y por otro, a la vegetación característica de los bosques, matorrales y pastizales serranos (Cabido y Zak 1999).

El bosque de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) de la Planicie Occidental presenta una cobertura general entre el 60 y 90% con grandes porciones de suelo desnudo y ocupa la planicie ubicada entre las Salinas Grandes y el piedemonte occidental del sistema serrano. El clima en esta zona es seco, con bajas precipitaciones y una alta evapotranspiración (Cabido y Zak 1999) condiciones que se aproximan a las previamente descritas por Cabrera (1975) para el Chaco Occidental. Encontramos 3 estratos diferentes:

(1) arbóreo, el cual alcanza entre los 6 y 8 metros de altura y cuya cobertura no supera el 30%. El principal representante es el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), seguido por el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), la brea (*Cercidium australe*), el mistol (*Ziziphus mistol*), tintitaco (*Prosopis torquata*) y cardón (*Stetsonia coryne*) (Cabido y Zak 1999);

(2) arbustivo, cuyas especies dominantes son la jarilla (*Larrea divaricata*), lata (*Mimozyanthus carinatus*), pichana (*Senna aphylla*) y carne gorda o palta (*Maytenus vitisidaea*), quien se

encuentra principalmente en sustratos con cierto grado de salinidad. La altura varía entre 1 y 3 metros y presenta una cobertura entre el 40 y 70% (Cabido y Zak 1999, Cabido et al. 2018).

(3) herbáceo, este estrato se encuentra representado principalmente por diferentes especies de gramíneas C<sub>4</sub>, tanto perennes como anuales, entre las perennes podemos mencionar al pasto de hoja (*Trichloris crinita*), pasto crespo (*Trichloris pluriflora*), pasto niño (*Sporobolus pyramidatus*), *Neobouteloua lophostachya* y cola de zorro (*Setaria pampeana*), mientras que dentro de las anuales encontramos a la navajita aguja (*Bouteloua aristidoides*) y navajita (*Bouteloua barbata*). También son frecuentes distintas especies de Malváceas y Asteráceas, mientras que las lianas y enredaderas son escasas (Cabido y Zak 1999).

A lo largo del tiempo, esta unidad de vegetación ha sufrido severas modificaciones tanto en su composición como fisonomía debido a las diferentes actividades humanas tales como la tala, incendios provocados para aumentar las áreas de cultivo y la presencia de ganado, entre otros (Cabido y Zak 1999).

La porción correspondiente a los matorrales de sustitución y bosques secundarios, ocupan alrededor de 1.096.000 ha. En general se presenta como un matorral semicerrado a cerrado o como un bosque bajo abierto. Con respecto al estrato arbóreo, el mismo se encuentra reducido a emergentes de entre 6 y 7 metros de altura, los cuales ocupen menos del 15% de la superficie. Las principales especies son el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), garabato hembra (*Acacia praecox*), mistol (*Zizyphus mistol*), alpataco (*Prosopis pugionata*) y la breva o palo verde (*Cercidium australe*). También es frecuente encontrar representantes de Itin (*Prosopis kuntzei*) y palma caranday (*Trithrinax campestris*) en la planicie oriental. Predomina el estrato arbustivo con especies tales como jarilla (*Larrea divaricata*) y dos arbustos espinosos: lata (*Mimozyanthus carinatus*) y teatín (*Acacia furcatispina*). También abundan ejemplares de garabato blanco (*Mimosa detinens*), tala churqui (*Celtis pallida*), piquillín (*Condalia microphylla*), tintitaco (*Prosopis torquata*), albarillo del campo (*Ximenia americana*), pichana (*Senna aphylla*), abriboca (*Maytenus spinosa*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y atamisqui (*Atamisquea emarginata*). Debido a las espinas que presentan numerosas de las especies mencionadas, frecuentemente se forma una matriz difícil de penetrar (Cabido y Zak 1999). El estrato herbáceo se encuentra representado principalmente por especies tales como *Gouinia paraguayensis*, *Trichloris crinita* y *Trichloris pluriflora*. También se pueden encontrar gramíneas anuales como *Bouteloua aristidoides* y *Bouteloua barbata* y al helecho *Selaginella sellowii* (Cabido y Zak 1999).

Debido a la heterogeneidad de los ambientes montañosos, el bosque serrano presenta una vegetación muy variada. El mismo se extiende en los faldeos bajos de las Sierras Pampeanas del noroeste del país y actualmente su fisonomía corresponde a un bosque abierto a semi-cerrado con un 30 a 60% de cobertura en su estrato arbóreo. En general su altura no supera los 9 metros, pero especies como el orco-quebracho o quebracho de la sierra (*Schinopsis haenkeana*) puede alcanzar los 15 metros. Los principales representantes son molle, mole de beber (*Lithraea ternifolia*), piquillín de la sierra (*Condalia montana*), mato (*Myrcianthes cisplatensis*), manzano del campo (*Ruprechtia apetala*), tala (*Celtis tala*) y coco o cocucho (*Fagara coco*). A su vez, por encontrarse en contacto con los bosques de las planicies oriental y occidental, es frecuente encontrar especies de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*). El estrato arbustivo

presenta una cobertura entre el 20 y el 50%, y encontramos especies tales como la pulmonaria (*Croton sarcopetalus*) y el palo blanco (*Buddleja cordobensis*), la chilca (*Flourensia campestris*), espinillo (*Acacia caven*), romerito (*Baccharis flabellata*) y barba de tigre (*Colletia spinosissima*). Las especies más frecuentes en el estrato herbáceo son los helechos doradilla (*Anemia tomentosa*) y cuticuti (*Notholaena nivea*), y las dicotiledóneas herbáceas y gramíneas como la banderilla (*Bouteloua curtipendula*), *Gouinia paraguayensis* y *Stipa eriostachya* (Cabido y Zak 1999).

El matorral de *Heterothalamus alienus* o Romerillar se presenta a modo de parches dentro del sistema serrano en aquellos lugares donde anteriormente existía bosque o en laderas rocosas en sitios elevados. La especie dominante es el romerillo (*Heterothalamus alienus*) y también encontramos otros géneros de arbustos tales como *Baccharis*, *Eupatorium*, *Vernonia*. A su vez, es frecuente la presencia de otras especies arbustivas como el espinillo (*Acacia caven*), tola tola (*Colletia spinosissima*) y la pulmonaria (*Croton sarcopetalus*), como así también arbóreas correspondientes al molle de beber (*Lithraea ternifolia*) y duraznillo o ibaró (*Ruprechtia apetala*) (Cabido y Zak 1999).

Por otro lado, encontramos el matorral de *Acacia caven* o Espinillar, el cual se extiende por los sectores bajos del sistema serrano, originalmente ocupado por el bosque o los palmares, en un gradiente altitudinal que varía de 400 a 1700 msnm en todas las orientaciones y en variados sustratos de roca (Cabido et al. 2018). Presenta un estrato abierto con arbustos bajos y dispersos, siendo la especie dominante el espinillo (*Acacia caven*). También encontramos otras especies arbustivas tales como romerillo (*Heterothalamus alienus*), romerito (*Eupatorium bunifolium*), barba de tigre (*Colletia spinosissima*), chilca (*Flourensia campestris*) y pulmonaria (*Croton sarcopetalus*). A su vez, es posible encontrar algunos representantes aislados de molle (*Lithraea molleoides*), manzano del campo (*Ruprechtia apetala*), piquillín de la sierra (*Condalia montana*), cochucho (*Zanthoxylum coco*), quebracho colorado u horco quebracho (*Schinopsis marginata*) y duraznillo o ibaró (*Ruprechtia apetala*). Las hierbas y gramíneas orófilas son las más abundantes. Las especies de pastos de tipo C<sub>3</sub> tales como *Stipa eriostachya*, *Stipa tenuissima* y *Stipa filiculmis* dominan en general este sector, aunque también es posible encontrar plantas herbáceas como el huacatay (*Tagetes minuta*), amor seco (*Bidens subalternans*) y distintos géneros de gramíneas C<sub>4</sub> (Cabido y Zak 1999; Cabido et al. 2018).

Los pastizales se encuentran en las praderas y cumbres por encima de los 1000 m de altitud aproximadamente y en las Sierras del Norte suelen ocupar superficies reducidas. Posiblemente las comunidades climáticas podrían haber consistido en pajonales de *Stipa tenuissima*, *Stipa filiculmis*, *Stipa eriostachya*, *Festuca hieronymi* y *Stipa trichotoma*. Actualmente los pastizales se encuentran modificados tanto en su estructura como en composición por los incendios y el pastoreo (Cabido y Zak 1999).

En los valles serranos, encontramos el Palmar de *Trithrinax campestris*. Se puede considerar que el quiebre de la pendiente que marca el límite entre el fondo del valle y la ladera, en general también define su distribución. Esta sabana arbolada compuesta casi exclusivamente por ejemplares de palma caranday (*Trithrinax campestris*), se encuentra acompañada por pastos y arbustos aislados y bajos, cuya cobertura raramente alcanza el 50%. El estrato arbustivo se

compone principalmente de ejemplares de espinillo (*Acacia caven*), piquillín (*Condalia microphylla*) y palo amarillo (*Aloysia gratissima*), con una cobertura entre el 10 y 20%. Por otro lado, el estrato herbáceo posee entre un 80 y 100% de cobertura y se encuentra representado tanto por elementos serranos como de las planicies, donde predominan especies de gramíneas C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>, entre las C<sub>3</sub> podemos mencionar *Stipa eriostachya*, *Stipa tenuissima*, *Stipa filiculmis*, y entre las C<sub>4</sub>: coirón (*Bothriochloa saccharoides*), pasto bahía (*Paspalum notatum*), banderita (*Bouteloua curtipendula*), pasto bandera (*Bouteloua megapotamica*) y abrojo (*Chloris retusa*). A su vez hallamos ejemplares herbáceos y subarborescentes como yerba de la piedra (*Acalypha communis* var. *guaranitica*), ajeno del campo (*Ambrosia tenuifolia*), amor seco (*Bidens subalternans*) y el falso caraguatá (*Eryngium horridum*), entre otras (Cabido y Zak 1999).

Es importante destacar que la palma caranday (*Trithrinax campestris*) es la única especie nativa de la familia Palmae que se encuentra en la provincia de Córdoba. Los mismos se localizan a modo de parches aislados tanto en el sector norte como oeste y abarcando los departamentos de Cruz del Eje, Ischilín, Minas, Pocho, Punilla, Río Seco, San Justo, Sobremonte, Totoral, Unión y Tulumba, siendo el más extenso el ubicado en el valle serrano. Los mismos se han visto drásticamente reducidos debido principalmente, a las prácticas agrícolas que se realizan en la zona. Si bien las fibras recuperadas de las hojas de palma se utilizan para la fabricación de cestos, en los últimos años han sido paulatinamente reemplazadas por material sintético, lo cual impacta negativamente en la conservación de esta especie, ya que están siendo erradicados para destinar las tierras a la producción agrícola (Cabido y Zak 1999).

Por último, encontramos ejemplares aislados de algarrobo negro (*Prosopis nigra*), caldén (*Prosopis caldenia*), tala (*Celtis ehrenbergiana*), molle (*Schinus fasciculatus*) y la especie exótica morera (*Morus alba*), como así también el tasi (*Araujia odorata*), barba de viejo (*Clematis montevidensis*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y algarrobo blanco (*Prosopis alba*) (Cabido et al. 2018).

#### VI. 5. 1.1. Valle de Punilla

##### VI. 5. 1.1.1. Sitio Nunsacat

Se encuentra ubicado en la localidad de Copacabana en el Departamento Ischilín al noroeste de la provincia de Córdoba. Su relieve es variado, por un lado, encontramos de sudoeste a noreste alturas que superan los 1500 msnm y en la zona central, un llano con alturas hasta los 500 msnm. En la parte noroeste se encuentra la depresión de las Salinas Grandes con alturas entre los 200 y 300 msnm.

Los restos óseos humanos fueron recuperados por personal de Patrimonio Cultural de la Provincia de Córdoba en el año 2004, a 728 msnm. Las coordenadas geográficas del hallazgo fueron 30°38'31" Latitud Sur y 64°29'56" Longitud Oeste. Los análisis bioantropológicos realizados por miembros del Equipo de Arqueología de Rescate del Museo de Antropología (FFyH, UNC) (en adelante EAR-UNC) permitieron determinar la presencia de dos individuos adultos, uno femenino de entre 31 y 35 al momento de su muerte (I1) y otro masculino con una

edad comprendida entre los 30 y 39 años (I2) (Fabra 2005a). El fechado radiocarbónico sobre el I2 dio como resultado una antigüedad de  $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Figura VI. 5.1)



Figura VI. 5. 1. Sitio Nunsacat. Individuos 1 y 2

#### VI. 5. 1.1.2. Sitio San Esteban

Es un sitio a aire libre, cuyas coordenadas geográficas son  $30^{\circ} 95' 903''$  Latitud Sur y  $64^{\circ} 52' 485''$  Longitud Oeste. Se encuentra ubicado a 500 m del arroyo Dolores, en las proximidades de la localidad San Esteban (Departamento Punilla) a 1052 msnm. El material fue excavado durante el año 2006 por el EAR-UNC. Una vez en el lugar se delimitó un área de  $4\text{m}^2$  a partir de la ubicación del enterratorio (Figura VI. 5.2) siguiendo la distribución en superficie de restos arqueológicos (material cerámico y lítico). A partir de los 0,20 m de profundidad se recuperaron fragmentos de cerámica tosca, lascas de cuarzo y posiblemente ópalo, los cuales se encontraban distribuidos de manera homogénea a lo largo de todo el plano. A partir de los 0,40 m de profundidad el sedimento se volvió estéril, tipo loess hasta que a 1,30m de profundidad se llegó al nivel propio de la sepultura. Se trata de un enterratorio primario simple de un individuo sin ajuar inhumado en posición decúbito lateral izquierdo, con los miembros inferiores hiperflexionadas sobre el tórax y los superiores flexionados entre las piernas y el tórax. Los análisis bioantropológicos de sus restos permitieron determinar que se trata de un individuo



femenino con una edad estimada entre 15 y 20 años al momento de su muerte. El fechado radiocarbónico mediante AMS la ubica con una antigüedad de  $965 \pm 15$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra y Salega 2006a y Fabra et al. 2009b).



Figura VI. 5.2. Sitio San Esteban. Individuo 1.

#### VI. 5. 1.1.3. Sitio El Vado

Este sitio al aire libre se encuentra ubicado sobre la barranca derecha del río Santa Catalina, en la pedanía San Vicente (Departamento Punilla) siendo sus coordenadas geográficas  $30^{\circ} 51' 50.2''$  Latitud Sur y  $64^{\circ} 13' 29.2''$  Longitud Oeste. A partir del pedido de particulares, durante el año 2008 el EAR-UNC llevó adelante la tarea de recuperación de los restos óseos, los cuales eran visibles debido a que afloraban en la barranca del río a 1,20m de profundidad del nivel de suelo actual. Al llegar al nivel de la inhumación, se pudo determinar que se trataba de un entierro primario simple. El individuo se encontraba en posición decúbito lateral derecho, con los miembros superiores semiflexionados en el tórax, y los miembros inferiores hiperflexionados hacia la derecha (Fabra y Ginarte 2008). El análisis bioantropológico de los restos permitió determinar que se trata de un individuo femenino adulto, con una edad comprendida entre 39 y 42 años de edad al momento de su muerte. Se cuenta con un fechado radiocarbónico por AMS que ubica a este individuo en  $2156 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra y González, 2008a). (Figura VI. 5.3).



Figura VI. 5.3. Sitio El Vado. Individuo 1

#### VI. 5. 1.1.4. Sitio Ayampitín

Se trata de un sitio al aire libre ubicado a 1150 msnm, en el departamento de Punilla cercano a la localidad de La Falda, ubicado a 31° 20' 56" Latitud Sur y 64° 52' 78" de longitud oeste. Los restos óseos humanos fueron hallados por un particular, persona que acercó el material a modo de donación, al Museo Capitán Juan de Zeballos de la localidad de Valle Hermoso. Los análisis bioantropológicos permiten determinar que se trata de un individuo masculino, con una edad entre los 25 y 34 años de edad al momento de su muerte. La información radiocarbónica lo ubica en los momentos finales del Holoceno Tardío ( $600 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP.). (Figura VI. 5.4)



Figura VI. 5.4. Sitio Ayampitín. Individuo 1.

#### VI. 5. 1.1.5. Sitio Ecoterra

Se trata de un sitio al aire libre que se encuentra a 50 m del arroyo La Salina y a 100 m del arroyo Los Chorrillos en un complejo de cabañas del mismo nombre (Comuna de Cabalango, Departamento de Punilla) ubicado a 750 msnm. A 20 m del lugar fueron encontrados dos morteros fijos en la roca. Son sus coordenadas geográficas 31° 23' 34" Latitud Sur y 64° 32' 24" Longitud Oeste. Durante el año 2009, mientras se realizaban trabajos de construcción, particulares de la zona dieron aviso del hallazgo de restos óseos humanos, los cuales iniciaron los trabajos de recuperación por parte de miembros del EAR-UNC, identificando un entierro primario simple, donde el individuo se encontraba inhumado en posición decúbito lateral izquierdo, con las piernas hiperflexionadas y sin material asociado que se pueda identificar como ajuar. Asimismo, se encontró material lítico en la superficie (lascas de cuarzo y manos de canana). Los análisis bioantropológicos permitieron determinar que se trata de un individuo adulto de sexo masculino con una edad comprendida entre los 19 y 39 años al momento de su muerte (Fabra y González 2006c). El fechado radiocarbónico por AMS indica que su antigüedad es de  $1881 \pm 39$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2009a). (Figura VI. 5.5).



Figura VI. 5.5. Sitio Ecoterra. Individuo 1.

#### VI. 5. 1.1.6. Sitio La Granja

Este sitio al aire libre se encuentra ubicado a 729 msnm en la localidad de La Granja (Departamento Colón), a 80 m del río de Agua de Oro, sobre su margen derecha. Son sus coordenadas geográficas 31°02'14" Latitud Sur 64°16'33" Longitud Oeste. Durante el año 1998, a pedido de un particular el EAR-UNC realizó tareas de excavación que revelaron la presencia de un enterratorio primario simple, en fosa, ubicado a una profundidad de entre 0,80 y 0,90m del nivel actual del terreno. El individuo hallado se encontraba acompañado de un ajuar funerario conformado por dos artefactos óseos formatizados (punzones) confeccionados con metapodio de camélido de punta aguzada, muy pulida, y un tiesto cerámico. El mismo se encontraba en posición decúbito dorsal, con la parte superior de las extremidades inferiores semiflexionadas, y la parte inferior, flexionadas. El análisis bioantropológico indicó que se trataría de un individuo adulto de sexo femenino, de entre 35 y 45 años de edad (Fabra 2000). El fechado radiocarbónico por AMS lo ubica con una antigüedad  $1280 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP (Fabra 1998; Laguens et al. 2009). (Figura VI. 5.6).



Figura VI. 5.6. Sitio La Granja. Individuo 1



VI. 5. 1.1.7. Cuesta Blanca

Sitio ubicado a 772 msnm, en el departamento de Punilla. Se encuentra atravesado por el río San Antonio y sus coordenadas geográficas son 31°28'56" Latitud Sur y 64°34'21" Longitud Oeste. Los análisis bioantropológicos realizados indican que se trata de un individuo masculino joven, cuya información radiocarbónica lo sitúa en el final del Holoceno Tardío ( $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP.). (Figura VI. 5.7)



Figura VI. 5.7. Sitio Cuesta Blanca. Individuo 1.

VI. 5. 1.2. Valle de Traslasierra

VI. 5. 1.2.1. Sitio Loma Bola

Se trata de un sitio al aire libre de aproximadamente 10m<sup>2</sup> ubicado al sur del arroyo Los Talas, en la localidad de Loma Bola en el departamento San Javier y a una altitud media de 749 msnm. Sus coordenadas geográficas son 32° 13'436" Latitud Sur, 65° 01'635" Longitud Oeste. Durante el año 2007 se llevaron adelante tareas de rescate que permitieron la identificación de tres estructuras funerarias primarias simples sin delimitar y sin la presencia de material asociado que pueda considerarse ajuar. El material óseo primeramente fue parcialmente removido por personal de policía de la Localidad de Villa Dolores, quienes posteriormente dieron aviso al EAR-UNC para finalizar con las tareas de recuperación de los restos. El análisis bioantropológico permitió determinar la presencia de 3 individuos: dos adultos (1 masculino -IA-, un femenino -IB-) y un individuo juvenil que no se consideró en este trabajo (Fabra y González 2009). Se cuenta con un fechado radiocarbónico por AMS que ubica al individuo femenino en  $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP (Fabra y González, 2007). (Figuras VI. 5.8 y VI. 5.9)



Figura VI. 5.8. Sitio Loma Bola Individuo 1A



Figura VI. 5.9. Sitio Loma Bola. Individuo 1B

#### VI. 5. 1.2.2. Sitio Guasmara

Se trata de un sitio al aire libre, a 536 msnm, ubicado en las inmediaciones de la localidad de Villa Las Rosas (Departamento San Alberto). Coordenadas geográficas: 31°56'00" Latitud Sur, 65°12'00" Longitud Oeste. Debido a las perturbaciones de origen antrópico (desmonte y ampliación de caminos) producidas durante el año 1998, quedaron expuestos restos óseos humanos los cuales fueron recuperados mediante tareas de rescate arqueológico llevadas adelante por el EAR-UNC. Estos trabajos identificaron la presencia de un enterratorio primario doble. El primer individuo (I1) se encontraba enterrado en posición decúbito lateral derecho, con las extremidades inferiores hiperflexionadas, y los brazos cruzados sobre la pelvis, mientras que el segundo individuo (I2) fue inhumado en posición decúbito lateral izquierdo, con las extremidades inferiores hiperflexionadas, y las superiores flexionadas, apoyados a los costados del cráneo. El mismo se encontró a 0,5 m al norte del primer individuo. En ninguno de los casos se observó presencia de ajuar. Este hiperflexionamiento presentado en los cuerpos podría estar sugiriendo un tratamiento mortuario especial, por ejemplo, que los mismos fueran atados con algún tipo de material perecedero (cueros, fibras vegetales). A su vez, el análisis

bioantropológico de los restos logró determinar que se trataba de individuos masculinos, el primero con una edad comprendida entre los 20 y 24 años al momento de su muerte y el I2 con una edad entre 18 y 24 años. Ambos presentan una deformación artificial del cráneo de tipo tabular erecta (Fabra 2000). La información radiocarbónica por AMS ubica al individuo 2 con un fechado de  $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra 1998, 2009; Laguens et al. 2009). (Figura VI. 5.10 y VI. 5.11).



Figura VI. 5.10. Sitio Guasmara. Individuo 1



Figura VI. 5.11. Sitio Guasmara. Individuo 2

### VI. 5. 1.2.3. Sitio Copina

Este sitio se encuentra ubicado en el faldeo oriental de las Sierras Grandes, al sur del departamento de Punilla a 1494 msnm, cuyas coordenadas geográficas son  $31^{\circ}33'$  Latitud Sur,  $64^{\circ}42'$  Longitud Oeste. Los análisis bioantropológicos realizados sobre los restos óseos permitieron determinar la presencia de dos individuos adultos masculinos, el primero con una edad comprendida entre los 30 y 39 años al momento de su muerte, mientras que el individuo número 2 (I2) tenía una edad comprendida entre los 35 y 39 años. Ambos poseen información radiocarbónica por AMS que los ubica con una antigüedad de  $2707 \pm 61$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. respectivamente. No se posee datos sobre el contexto funerario debido a que



fueron exhumados por un particular quién posteriormente donó los restos al Museo de Antropología. (Figuras VI. 5.12 y VI. 5.13)



Figura VI. 5.12. Sitio Copina. Individuo 1.



Figura VI. 5.13. Sitio Copina. Individuo 2.

#### *VI. 5. 1.2.4. Sitio Cañada Larga*

Se trata de un sitio ubicado en el departamento San Alberto de la provincia de Córdoba. Sus coordenadas geográficas: 31°71'67" Latitud Sur – 65°01'00" Longitud Oeste. Actualmente, los restos humanos forman parte de la colección del Museo Comechingón de la localidad de Mina Clavero y corresponden a un individuo masculino con una edad comprendida entre los 19 y 30 años al momento de su muerte. Según la información radiocarbónica, posee una antigüedad de  $481 \pm 57$  <sup>14</sup>C años AP., los cual lo ubica en momentos finales del Holoceno Tardío (Figura VI. 5.14).



Figura VI. 5.14. Sitio Cañada Larga. Individuo 1

### VI. 5. 1.3. Valle de Calamuchita

#### VI. 5. 1.3.1. Sitio Constantinopla 1215

Se trata de un sitio al aire libre ubicado en el patio de una vivienda particular en el barrio Villa Oviedo de la ciudad de Alta Gracia (Departamento Santa María) a 553 msnm. Son sus coordenadas geográficas: 31° 40' 1568" Latitud Sur y 64° 25' 4819" Longitud Oeste. Durante el año 2009, mientras se hacían remodelaciones en el patio de un domicilio particular, aparecieron restos humanos, los cuales fueron extraídos por los trabajadores y el personal policial de la provincia de Córdoba, el resto del material (óseo y cerámico) que se encontraba en la superficie, fue recuperado por miembros del EAR-UNC. A 0.74 m se produjo el hallazgo de más elementos óseos, lo cual permitió determinar que se trataría de una sepultura primaria simple. El único individuo recuperado, se habría encontrado en una posición decúbito lateral izquierdo, con el brazo derecho semiflexionado, sin evidencia de elementos que puedan considerarse como ajuar. El análisis bioantropológico logró determinar que se trataba de un individuo adulto masculino con una edad estimada entre los 19 y 45 años de edad al momento de su muerte. El fechado radiocarbónico obtenido por AMS lo ubica en  $619 \pm 43$  <sup>14</sup>C años AP. (Fabra y Salega 2010). (Figura VI. 5.15)





Figura VI. 5.15. Sitio Constantinopla 1215

#### VI. 5. 1.3.2. Sitio Loteo 5 - Santa Rosa de Calamuchita

Se trata de un sitio a cielo abierto, que quedó expuesto durante la excavación de una cámara séptica ubicada en el patio trasero de una vivienda particular de la localidad de Santa Rosa (Departamento Calamuchita). Las coordenadas geográficas son de 32°05'560" Latitud Sur y 64° 32'11.5" Longitud Oeste y se encuentra a 583 msnm. Los restos óseos fueron recuperados por miembros del Programa de Arqueología Pública del Museo de Antropología (en adelante PAP-UNC), quienes identificaron dos sepulturas primarias localizadas a 0,50 m una de otra. El individuo número 1 (I1) se encontraba inhumado en posición de decúbito lateral derecho con los miembros inferiores hiperflexionados, y los superiores extendidos rodeando el tórax, mientras que el individuo número 2 (I2) fue inhumado en posición decúbito lateral derecho, con los miembros inferiores flexionados y los superiores semiflexionados. A su vez, se recuperó material cerámico y cáscaras de huevo. Los análisis bioantropológicos revelaron que se trataba de dos individuos adultos de sexo femenino. Se estimó una edad entre 33 y 42 años edad para el individuo número 1, mientras que el individuo 2 (I2) tenía una edad comprendida entre los 43 y 71 años al momento de su muerte (Salega 2016). Sobre el primer individuo se realizaron estudios radiocarbónicos por AMS que lo ubica temporalmente en  $533 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP. (González et al., 2015). (Figura VI. 5.16 y VI. 5.17).



Figura VI. 5.16. Sitio Santa Rosa de Calamuchita-Loteo 5. Individuo 1A.



Figura VI. 5.17. Sitio Santa Rosa de Calamuchita-Loteo 5. Individuo 1B.

#### *VI. 5. 1.3.3. Sitio Potero de Garay*

Este sitio al aire libre, excavado originalmente por A. Marcelino, E. Berberian y J. A. Pérez (1967) en el año 1967, se encuentra ubicado en el valle de Los Reartes, a 871 msnm, en la costa norte del Lago Los Molinos (Departamento Calamuchita), donde se halló abundante material cerámico y lítico además de al menos 8 recintos habitacionales, debajo de los cuales se encontraron 17 estructuras funerarias: 13 individuales, una doble y tres secundarias, todas de planta elíptica de alrededor de 0,8 m y en ocasiones se encontraron vacías, a su vez, tres de ellas presentaron piedras a manera de tapa abovedada, siendo algunas de ellas conanas y manos. En un único caso se halló un collar formado por 2300 cuentas de caracol y cuatro de malaquita. Posee un fechado sobre hueso humano de  $310 \pm 75$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Berberian, 1984). Se relevaron un total de 7 cráneos (3 femeninos y 4 masculinos) provenientes de este sitio: E1 (masculino de entre 35 y 44 años de edad), E3 (femenino – adulto), E4 (femenino, adulto), E6 (masculino de entre 35 y 44 años de edad), E8 (femenino de entre 30 y 39 años de edad), E9 (masculino de entre 17 y 24 años de edad) y E12 (masculino, adulto) que actualmente forman parte de la colección histórica del Museo de Antropología (FFyH, UNC). De acuerdo con los fechados radiocarbónicos, estos individuos pueden ubicarse cronológicamente en distintos momentos del Holoceno tardío final:  $383 \pm 58$   $^{14}\text{C}$  años AP. para el individuo E1,  $881 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP. para E3 y  $981 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años

AP. para E4, mientras que E6 presenta una datación de  $889 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP. y E8 de  $995 \pm 161$   $^{14}\text{C}$  años AP., para E9 es de  $420 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. y finalmente el individuo E12 no posee información radiocarbónica (Fabra et al. 2013). (Figuras VI. 5.18 a VI. 5.24).



Figura VI. 5.18. Sitio Potrero de Garay. Individuo E1.



Figura VI. 5.19. Sitio Potrero de Garay. Individuo E3.





Figura VI. 5.20. Sitio Potrero de Garay. Individuo E4.



Figura VI. 5.21. Sitio Potrero de Garay. Individuo E6.



Figura VI. 5.22. Sitio Potrero de Garay. Individuo E8.



Figura VI. 5.23. Sitio Potrero de Garay. Individuo E9.



Figura VI. 5.24. Sitio Potrero de Garay. Individuo E12.

#### *VI. 5. 1.3.4. Sitio Amboy*

Sitio ubicado en la localidad y comuna del departamento Calamuchita. Se encuentra a 602 msnm y está surcada por el arroyo Amboy. Son sus coordenadas geográficas 32°10'30" Latitud Sur y 64°34'22" Longitud Oeste. Los análisis bioantropológicos indican que se trata de un individuo masculino con una edad comprendida entre los 40 y 45 años al momento de su muerte. La información radiocarbónica lo ubica en momentos finales del Holoceno Tardío (830 ± 20 <sup>14</sup>C años AP). (Figura VI. 5.25)



Figura VI. 5.25. Sitio Amboy. Individuo 1

*VI. 5. 1.3.5. Paso Cabral*

Sitio ubicado al sur del Valle de Calamuchita (Departamento Calamuchita), sobre el margen del río La Cruz a 150 kilómetros de la capital cordobesa. Son sus coordenadas: 32°43' Latitud Sur – 64°48'33" Longitud Oeste. Se trata de un individuo adulto masculino que no posee fechado radiocarbónico por AMS. (Figura VI. 5.26)



Figura VI. 5.26. Sitio Paso Cabral. Individuo 1.

## VI. 5. 2. Región Llanuras

En esta región se recuperaron 17 individuos procedentes de 6 sitios arqueológicos diferentes: El Diquecito (11 individuos), La Orihuela (1 individuo), Laguna del Plata (1 individuo), Estancia La Elisa (2 individuos), Laguna de la Sal (1 individuo) y Miramar I (1 individuo).

El anegamiento e inundación de los terrenos bajos, la concentración salina del agua y las constantes fluctuaciones en el nivel del agua freática, influyen directamente sobre los patrones de distribución de las comunidades vegetales (Cabido y Zak 1999). Por un lado, en la depresión de Mar Chiquita, donde los suelos salinos se encuentran expuestos a inundaciones breves de escasa profundidad, encontramos los pajonales de esparto o espartillo (*Spartina argentinensis*) y espartillar (*Elyonurus muticus*), aquí también encontramos especies tales como el jume (*Salicornia ambigua*) y la tripa de pollo (*Creassa truxillensis*) (Cabido y Zak 1999).

En aquellos sectores de baja elevación que no permanecen inundados por largos periodos de tiempo, encontramos los matorrales halófilos bajos de jume negro (*Allenrolfea vaginata*), jumecito (*Allenrolfea patagonónica*) y jume (*Salicornia ambigua*). También es frecuente la presencia de especies tales como cachiyuyo (*Atriplex argentina*), palo azul (*Cyclolepis genistoides*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y carne gorda (*Maytenus vitisidaea*). El estrato arbustivo representa entre un 70 y 80% de la cobertura vegetal total, mientras que el herbáceo se encuentra dominado principalmente por las siguientes especies: rama de sapo (*Talinum paniculatum*), yerba del guanaco (*Lippia salsa*), campa (*Cortesia cuneifolia*) y las gramíneas *C<sub>4</sub>* pasto de hoja (*Trichloris crinita*), junquillo o junco (*Sporobolus rigens*) y varias especies del género *Pappophorum* sp. (Cabido y Zak 1999, Cabido et al. 2018).

Por otro lado, en las zonas que permanecen inundadas la mayor parte del año, encontramos los matorrales halófilos bajos de jume (*Salicornia ambigua*), los cuales permanecen en estrecha vinculación con las comunidades vegetales mencionados anteriormente. El estrato herbáceo se encuentra representado por ejemplares aislados de tripa de pollo (*Cressa truxillensis*) y pasto de hoja (*Trichloris crinita*) (Cabido y Zak 1999; Cabido et al. 2018).

A su vez, también encontramos a los matorrales sub-halófilos altos con cardón (*Stetsonia coryne*) en los sitios un poco más elevados de las depresiones, que prácticamente nunca se inundan. En estos sectores se presentan especies tales como el espartillo (*Spartina spartinae*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y con menor frecuencia, árboles presentes en los bosques de la planicie, como el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), mistol (*Zizyphus mistol*), garabato (*Acacia praecox*) y brea (*Cercidium australe*) (Cabido y Zak 1999; Cabido et al. 2018).

El estrato arbustivo es denso y se encuentra representado por especies adaptadas a la alta salinidad y escasas precipitaciones, a mencionar: jume negro (*Allenrolfea vaginata*), jume crespo (*Suaeda divaricata*), carne gorda (*Maytenus vitis-idaea*), jume (*Sarcocornia ambigua*), mastuerzo o retortuño (*Prosopis reptans*), Llaullín espinudo o Piquillín de víbora (*Lycium tenuispinosum*), vinagrillo (*Grahamia bracteata*) y el palo azul (*Cyclolepis genistoides*), como por otros frecuentes en los bosques xerófilos de las planicies, tal el caso de tala churqui (*Celtis pallida*), abriboca (*Maytenus spinosa*) y el meloncillo (*Lycium ciliatum*). Mientras que el estrato



herbáceo se compone por especies como la yerba del guanaco (*Lippia salsa*) y el campa (*Cortesia cuneifolia*). A su vez, es frecuente encontrar cactáceas de las siguientes especies: *Harrisia pomanoides*, *Opuntia sulphurea*, *Opuntia quimilo* y el ucle (*Cereus validus*) (Cabido y Zak 1999, Cabido et al. 2018).

Por último, la vegetación asociada a los sitios Laguna del Plata, Estancia La Elisa y El Diquecito, corresponde a dos regiones fitogeográficas diferentes: Bosque del Espinal y Bosque Subtropical Chaqueño, con predominancia de las especies características de la primera región (Cabido et al. 2018). Las especies vegetales dominantes en el Bosque Subtropical Chaqueño son: algarrobo (*Prosopis* sp.), quebracho colorado (*Schinopsis* sp.), tala (*Celtis ehrenbergiana*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), mistol (*Ziziphus mistol*) y varias especies arbustivas del género *Acacia*. El sotobosque está dominado alternativamente por jarilla hembra (*Larrea divaricata*), matagusanos (*Capparis atamisquea*), piquillín (*Condalia microphylla*) y abriboca (*Moya spinosa*), entre otros. La capa de hierba es generalmente escasa. Originariamente, la vegetación se caracterizaba por la presencia de palma caranday (*Thritrinax campestris*) (Bucher 2006). A su vez, las comunidades de plantas halófitas y sub-halófitas se encuentran representadas principalmente por arbustos suculentos, relativamente espinosos, de aproximadamente 1 m de altura con cubierta vegetal abierta o muy abierta. Las especies de diagnósticas son: jume negro (*Allenrolfea patagónica*), jume (*Suaeda divaricata*), cardón (*Stetsonia coryne*), retortuño (*Prosopis reptans*), tumiñico (*Lycium tenuispinosum*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y espartillo (*Spartina spartinae*). La comunidad vegetal del Bosque del Espinal se encuentra representada principalmente árboles como el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), caldén (*Prosopis caldenia*), tala (*Celtis ehrenbergiana*) y molle negro o moradillo (*Schinus fasciculatus*) (Cabido et al. 2018).

#### VI. 5. 2.1. Sitio Laguna de la Sal

Este sitio, ubicado en el departamento de Río Seco, se encuentra comprendido en la Pedanía Candelaria en la terminación actual del camino a terraplén que arranca de Villa María, pasando por El Guanaco a una distancia aproximada de 55 kilómetros. El paisaje, atravesado por el Saladillo, presenta abundantes ejemplares de jume bajo, cachiyuyo y numerosas cactáceas, como así también algunos algarrobos, mistoles, garabatos, tusca, chañar y espinillo entre otros. (Oliva 1947). Los restos recuperados corresponden a un individuo adulto con una edad radiocarbónica estimada de  $623 \pm 42$  <sup>14</sup>C años AP.



Figura VI. 5.27. Sitio Laguna de la Sal. Individuo 1.



### VI. 5. 2.2. Sitio Laguna del Plata

Se trata de un sitio al aire libre ubicado en la costa de la laguna del Plata (Departamento San Justo) a 10km de la localidad de La Para. Sus coordenadas geográficas son 30°54' Latitud Sur y 62°54' Longitud Oeste a 94 msnm. En el año 2005 particulares realizaron la recuperación y posterior traslado de los restos humanos primeramente al Museo Municipal de la localidad de la Para, y posteriormente al Museo de Antropología (FFyH, UNC) para su análisis bioantropológico. Según el registro fotográfico, se trataba de un enterramiento primario simple, el individuo se encontraba en posición decúbito ventral, con las extremidades superiores hiperflexionadas por debajo del torso y la extremidad inferior derecha flexionada sobre la izquierda. No se identificó material asociado como ajuar. Los estudios revelaron que se trataba de un individuo masculino con una edad comprendida entre los 33 y 44 años al momento de su muerte (Fabra 2005). La datación radiocarbónica por AMS le otorgó una antigüedad de  $1241 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Figura VI. 5.28)



Figura VI. 5.28. Sitio Laguna del Plata. Individuo 1.

### VI. 5. 2.3. Sitio Estancia la Elisa

Se trata de un sitio al aire libre ubicado a 150 metros de la costa actual de la laguna Mar Chiquita, en un paraje denominado Estancia La Elisa, a 20 km de la localidad de La Para (Departamento de Río Primero) a 100 msnm. Son sus coordenadas: 30° 43' de latitud Sur y 62° 59' Longitud Oeste. Los restos correspondientes al individuo 1 fueron encontrados por un particular y exhumados por el EAR-UNC durante el año 2009. Se trata de una inhumación primaria simple, el individuo se encontraba en posición decúbito dorsal, con los miembros superiores flexionados sobre el torso y los miembros inferiores flexionados hacia la izquierda. A su vez, se recuperó un fragmento lítico de cuarzo correspondiente al ápice de una punta de proyectil fragmentada, la cual se encontraba entre el omóplato y las costillas izquierdas. Los análisis bioantropológicos revelaron que se trataba de un individuo masculino con una edad comprendida entre los 42 y 46 años al momento de su muerte (Fabra et al. 2013). La información radiocarbónica lo ubica con una antigüedad de  $1890 \pm 49$  años  $^{14}\text{C}$  AP. (Figura VI. 5.29)

El segundo individuo (coordenadas geográficas 30° 44' 180'' latitud Sur y 062°56' 813' Longitud Oeste) fue recuperado en el año 2012 a unos 80 m de la costa actual, en un campo privado. A

su vez se encontró una importante cantidad de material cerámico y lítico distribuido sobre la superficie. Se trata de una inhumación de tipo primaria simple, el cual se encontraba con los miembros inferiores hiperflexionados sobre el torso, mientras que los superiores estaban semiflexionados. Los análisis bioantropológicos lograron determinar que se trata de un individuo masculino con una edad comprendida entre los 35 y 46 años de edad. El fechado radiocarbónico le otorga una antigüedad de  $4058 \pm 89$  años 14C AP (Fabra et al. 2014a). (Figura VI. 5.30)



Figura VI. 5.29. Sitio Estancia La Elisa. Individuo 1

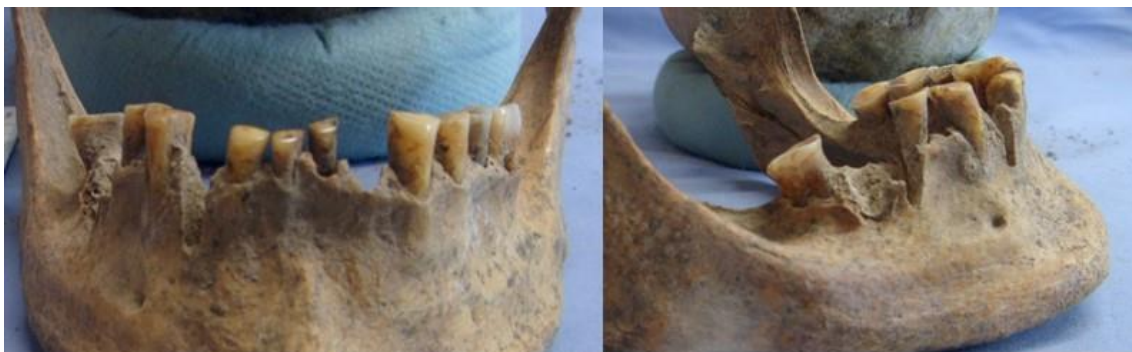


Figura VI. 5.30. Sitio Estancia La Elisa. Individuo 2

#### *VI. 5. 2.4. Sitio el Diquecito*

Se trata de un sitio al aire libre, con alta visibilidad y obstrusividad media, ubicado entre los 65 y 72 msnm a 15km de la localidad de la Para, sobre la margen sudoeste de la costa de la laguna Mar Chiquita en su confluencia con la Laguna del Plata en el Departamento de Río Primero. Sus coordenadas geográficas son  $30^{\circ} 53'$  Latitud Sur y  $62^{\circ} 50'$  Longitud Oeste. Durante los años

2008 y 2010, el EAR-UNC llevó adelante dos campañas de rescate arqueológico, durante las cuales se recuperaron un total de 12 individuos. El área de prospección fue definida a partir de la dispersión en superficie de restos arqueológicos tales como fragmentos de cerámica, 32 estructuras circulares de tierra roja cocida, denominadas hornillos o botijas y restos óseos humanos semienterrados. En base a la densidad y dispersión de materiales en superficie se estimó su tamaño en 500 m de largo máximo, en dirección NO-SE, y 500 m de ancho máximo, en dirección E-O. La mayor concentración de materiales se encuentra en una franja de 100 m entre la línea actual de costa y las barrancas, las cuales presentan elevaciones irregulares por tramos, de entre 0,50 y 2 m por sobre el nivel actual de la laguna (Fabra et al. 2012). El material recuperado fue trasladado, acondicionado y analizado en el Laboratorio de Bioantropología del Museo de Antropología (FFyH-UNC). Se realizaron 11 fechados radiocarbónicos sobre los restos humanos inhumados en este sitio y sobre una valva de molusco que acompañaba a una de las inhumaciones, infiriendo un período de ocupación entre  $2562 \pm 47$  y  $537 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP (Fabra et al. 2008; Fabra et al. 2009, 2013; Fabra et al. 2014c).

Cuadrícula A: Se trata de un entierro primario simple. El individuo se encontraba en una posición decúbito dorsal, semiflexionado con el miembro superior derecho sobre la pelvis, y el izquierdo cruzando la articulación entre el húmero y el cúbito-radio derechos (Fabra et al. 2008). Los análisis bioantropológicos demostraron que se trata de un individuo femenino, de entre 45 y 49 años de edad al momento de su muerte, mientras que el fechado radiocarbónico por AMS le otorgan una antigüedad de  $698 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP (Fabra et al. 2008, 2014c). (Figura VI. 5.31)



Figura VI. 5.31. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula A – ED08A1

Cuadrícula B: Se trata de una inhumación primaria doble, donde se identificó la presencia de 2 individuos (I1 e I2) ambos en posición extendida, decúbito dorsal. Los análisis bioantropológicos sobre el individuo número 1 determinaron que se trataba de un individuo adulto masculino de entre 24 y 26 años de edad al momento de su muerte, mientras que el individuo número 2 indica que es un individuo juvenil de  $9 \text{ años} \pm 12$  meses de edad. El fechado radiocarbónico sobre el



individuo número 1 lo ubicó en  $750 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2008, 2014c; Fabra et al. 2015). (Figura VI. 5.32)



Figura VI. 5.32. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula B – ED08B1



Figura VI. 5.33. Sitio El Diquecito. Individuo 2. Cuadrícula B – ED08B2

Cuadrícula E: Inhumación primaria simple, el individuo se encontraba en posición decúbito dorsal, con el miembro superior izquierdo extendido, mientras que el derecho se encontraba semiflexionado al costado del cuerpo. Los miembros inferiores estaban hiperflexionados elevados a  $90^\circ$ . El análisis bioantropológico indicó que se trataba de un individuo de sexo masculino con una edad comprendida entre los 35 y 39 años de edad al momento de su muerte, El fechado radiocarbónico lo ubica con una antigüedad de  $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2008, 2013, 2014c). (Figura VI. 5.34)



Figura VI. 5.34. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula E – ED08E1.

Cuadrícula G: Se identificó la presencia de un entierro primario simple, con un individuo ubicado en posición decúbito ventral, con los miembros inferiores hiperflexionados hacia dorsal, sugiriendo algún tipo de tratamiento o de sujeción a modo de fardo funerario, mientras que los superiores se encontraban extendidos al costado del cuerpo. Asociado al esqueleto se recuperó un fragmento valva de molusco, de la especie *Anodontites trapesialis*, característica de hábitats de agua dulce, lo que indica que probablemente habría sido trasladada desde ríos o afluentes como el río Paraná, Dulce, Carcarañá o Tercero, la misma obtuvo una datación de  $2077 \pm 38$   $^{14}\text{C}$  años AP (Gordillo et al. 2010, Fabra et al., 2011). Los restos humanos arrojaron una edad radiocarbónica de  $1911 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2008, 2014c). (Figura VI. 5.35).



Figura VI. 5.35. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula G – ED08G1

Cuadrícula L: Se trata de un enterratorio de tipo primaria simple, el individuo se encontraba en posición decúbito lateral derecho, con una leve inclinación hacia ventral, con los miembros inferiores hiperflexionados, el miembro superior derecho semiflexionado y el izquierdo extendido, apoyado sobre la pierna izquierda. La inhumación se realizó por sobre una estructura circular de combustión o de almacenamiento, definidas como hornillos, la que parcialmente se destruyó durante la apertura de la fosa y el entierro del individuo. En su interior se encontraron fragmentos óseos faunísticos. Los análisis bioantropológicos indicaron que se trata de un individuo masculino con una edad comprendida entre 30 y 34 años al momento de su muerte.

La información radiocarbónica obtenida lo ubica con una antigüedad de  $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Figura VI. 5.36)



Figura VI. 5.36. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula L – ED08L1

Cuadrícula M: Se trata de una estructura funeraria de tipo primaria simple. El individuo se encontraba flexionado, en posición decúbito dorsal, con los miembros inferiores y superiores hiperflexionados sobre el cuerpo, posiblemente recibió algún tipo de tratamiento funerario que incluyó un fardo funerario. El análisis bioantropológico indicó que se trataba de un individuo femenino, de entre 32 y 45 años de edad al momento de su muerte. La información radiocarbónica arrojó una antigüedad de  $537 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2008, 2013). (Figura VI. 5.37).



Figura VI. 5.37. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula M – ED08M1



Cuadrícula P: Corresponde a una inhumación de tipo primaria simple. El individuo se encontraba con el cráneo apoyado sobre su parietal derecho sin la porción facial. Sólo una porción de vértebras y costillas estaban articuladas, a ambos costados se encontraron los omóplatos. También fueron hallados fragmentos de mandíbula. Hacia el norte del conjunto se encontró un húmero y un radio sin articular y parte de la pelvis, como así también parte de un cúbito. Hacia la derecha del cráneo se encuentra un fémur y hacia la izquierda una tibia y un peroné. En el sedimento asociado, se encontraron fragmentos de cerámica. El análisis bioantropológico indicó que se trataba de un individuo femenino, con una edad comprendida entre los 35 y 50 años al momento de su muerte. El fechado radiocarbónico lo ubicó en  $597 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2013). (Figura VI. 5.38).



Figura. VI. 5. 38. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula P – ED010P1 -.

Cuadrícula Q: Se trata de un enterratorio primario simple. El individuo se encontraba en posición decúbito dorsal con los miembros extendidos, excepto el miembro superior derecho que se encontraba semiflexionado. En el sedimento se recuperó material malacológico y cerámico. Los análisis bioantropológicos determinaron que se trataba de un individuo masculino, de entre 44 y 59 años de edad al momento de su muerte. El fechado radiocarbónico indicó una antigüedad de  $2400 \pm 47$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2014c). (Figura VI. 5.39)





Figura. VI. 5. 39. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula Q – ED010Q1 -.

Cuadrícula R: Se trata de un enterratorio primario simple, ubicado muy próximo a la costa actual de la laguna. Fue inhumado en posición decúbito lateral derecho, con los miembros superiores e inferiores semiflexionados. En el sedimento asociado, se identificó material óseo faunístico. El análisis bioantropológico logró determinar que se trataba de un individuo femenino, con una edad comprendida entre los 20 y 48 años al momento de su muerte. Su fechado radiocarbónico lo ubica con una antigüedad de  $2562 \pm 47$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2014c).



Figura. VI. 5. 40. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula R – ED010R1 -.

Cuadrícula S: Se trata de una inhumación de tipo primaria simple. El individuo se encontraba en posición decúbito ventral, con el cuerpo extendido, parcialmente desarticulado en cráneo y tibias. Los análisis bioantropológicos determinaron que se trataba de un individuo de sexo masculino de entre 30 y 44 años de edad al momento de su muerte. Los resultados del fechado radiocarbónico le otorgan una antigüedad de  $2331 \pm 46$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Fabra et al. 2014c).



Figura. VI. 5. 41. Sitio El Diquecito. Individuo 1. Cuadrícula S – ED010S1 -.

El individuo de la cuadrícula O fue excluido del presente análisis debido a que no se recuperaron piezas dentales en el entierro.

#### *VI. 5. 2.5. Sitio La Orihuela*

Se trata de un sitio al aire libre, ubicado en la costa de la laguna Mar Chiquita, en la zona denominada Jerónimo Cortés (Departamento San Justo). Durante el año 2008, particulares de la zona extrajeron los restos pertenecientes a dos individuos adultos, los cuales fueron trasladados por el director del Museo Histórico Municipal de La Para al Museo de Antropología (FFyH, UNC) para su análisis. No se posee información contextual sobre la forma de entierro o la presencia de elementos asociados. Los estudios bioantropológicos determinaron la presencia de un individuo masculino con una edad entre 27 y 35 años al momento de su muerte. Con respecto al segundo individuo, sólo se poseen pocas piezas óseas que no fueron incluidas en este estudio. El fechado radiocarbónico realizado sobre él lo ubica con una antigüedad de  $664 \pm 33$  años  $^{14}\text{C}$  AP. (Figura VI. 5.42)



Figura VI. 5.42. Sitio La Orihuela -ORIH08-. Individuo 1

#### VI. 5. 2.6. Sitio Miramar I

Sobre el individuo recuperado en el sitio Miramar I ubicado a 75 msnm (Coordenadas geográficas: 30°54'53" Latitud Sur – 62°40'12" Longitud Oeste, sólo se conoce que fue donado por particulares al Museo Polifacético Rocsen, donde permanece al día de hoy sin información contextual o radicarbónica. (Figura VI. 5.43)



Figura VI. 5.43. Sitio Miramar I. Individuo 1

## **VI.6. Análisis de isótopos estables**

En la actualidad, los análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno constituyen una herramienta confiable para inferir diferentes aspectos sobre las diversas estrategias y prácticas de subsistencia empleadas por las poblaciones del pasado (Lee-Thorp 2008; Makarewicz y Sealy 2015; Salazar-García 2015). Los estudios sobre colágeno óseo y la dentina proporcionan una línea de evidencia independiente y complementaria que puede relacionarse con la información otorgada desde la arqueobotánica y la arqueofauna (Ambrose 1993; Silva Pinto et al. 2018).

El carbono en forma de CO<sub>2</sub> se fija en las plantas a través de 3 vías fotosintéticas: el ciclo de Calvin (C<sub>3</sub>), la vía de Hatch-Slack (C<sub>4</sub>) y el metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM) (O'Leary 1981; Smith y Epstein 1971). Cada una de ellas metaboliza de manera diferente el CO<sub>2</sub> atmosférico, produciendo así, distintos fraccionamientos en los isótopos de carbono (Leatherdale, 2013). Las plantas C<sub>3</sub> presentan valores promedios entre -27,1 ± 2,0‰ y -13,1 ± 1,2‰, mientras que los valores promedio para las plantas C<sub>4</sub> es de -12.5‰ y para las CAM entre -27‰ a -12‰ (Silva Pinto et al 2018 y González 2016). En resumen, el estudio de isótopos estables del carbono permite diferenciar entre una dieta basada principalmente en plantas de tipo C<sub>3</sub> o animales que las consuman (con valores más empobrecidos) y otra basada en plantas C<sub>4</sub> o animales que las consuman (más enriquecidos en <sup>13</sup>C) (Van der Merwe y Vogel 1978).

En este trabajo se presentan los valores de isótopos de carbono -δ<sup>13</sup>C<sub>col</sub>- y de nitrógeno obtenidos sobre los elementos óseos y dentales recuperados de los individuos incluidos en el presente estudio (Capítulo IX). Se analizarán los valores en relación a la totalidad de la muestra, y se realizarán comparaciones temporales, regionales y por sexo, interpretando su correspondencia con los diferentes morfotipos vegetales hallados en las muestras analizadas. Estos resultados se compararán con los valores obtenidos en investigaciones realizadas en regiones aledañas, particularmente con la región del Centro Oeste Argentino (Gil et al. 2006, 2009, 2019; Martínez et al. 2009; Ehleringer et al. 1997).

## VII

---

### *Resultados región Sierras*

## CAPÍTULO VII. RESULTADOS REGIÓN SIERRAS

---

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis del tártaro dental humano, para cada individuo en particular considerando sus cronologías. Finalmente se resumen los datos obtenidos para ambos momentos del Holoceno.

Para esta región se analizaron un total de 176 muestras de tártaro dental provenientes de 27 individuos (10 femeninos – 17 masculinos) recuperados en 16 sitios arqueológicos. A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada caso:

### **VII.1. Sitios de la Región Sierras**

#### *VII. 1.1. Valle de Punilla*

##### *Sitio Nunsacat*

Ambos individuos analizados corresponden al período posterior a 1200 años AP. ( $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP.). Se analizaron un total 7 muestras de tártaro, proveniente de 5 piezas dentales permanentes. En todos los casos fue posible observar la presencia de microrrestos vegetales, siendo los silicofitolitos los más abundantes (Tabla VII.1).

El individuo 1 (femenino) presentó un total de 19 elementos silíceos procedentes de 2 piezas dentales (N° 11: Canino Superior Izquierdo – caras bucal y palatina- y N° 15: 2do Molar Superior Izquierdo – cara bucal-): 2 en forma de cono truncado, 1 circular, 1 bilobado, 1 buliforme y 14 sin identificar. Mientras que en el Individuo número 2 (masculino) se registró la presencia de 14 elementos fitolíticos provenientes de 4 piezas dentales (N° 6: Canino Superior Derecho – cara mesial-, N° 11: Canino Superior Izquierdo -cara palatina-, N° 14: 1er Molar Superior Izquierdo - cara bucal y N° 18: 2do Molar Inferior Izquierdo -cara mesial). Las formas halladas fueron las siguientes: en cono truncado (N=14), prismáticos (N=3), circulares (N=4), en silla de montar (N=2), bilobados (N=2) y 10 elementos silíceos sin identificar.

Por otro lado, se registró la presencia de granos de almidón únicamente en el individuo número 1, identificando un total de 11 elementos almidonosos en una sola pieza dental. Éstos se presentaron principalmente en forma circular (N=4) y poligonal (N=4) y en menor abundancia, oval (N=3). A su vez se observó daño consistente con la exposición al calor en dos de los mismos, revelando alteraciones tales como distorsión, cruz de extinción ampliadas e hinchazón general (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009).

A partir de los estudios desarrollados fue posible relacionar los diferentes morfotipos identificados con la presencia de vegetales tanto silvestres como posiblemente cultivados (Tabla VII.2). Los principales elementos silíceos encontrados en ambos individuos son de afinidad graminoide, donde predominan las formas de cono truncado(N=16) y circulares (N=5), mientras que en menor abundancia se observaron formas prismáticas(N=5), bilobadas (N=3) y en silla de montar (N=2).



	INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES												TOTAL	
			8		11		14		15		18					
			M	B	P	B	B	M	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
POST 1200	Nunsacat. I1	3	0	0	15	5	2	6	0	0	2	0	0	0	19	11
POST 1200	Nunsacat. I2	4	11	0	0	0	6	0	10	0	0	0	8	0	35	0

Tabla VII.1. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; M: mesial, B: bucal, P: palatina. Piezas dentales. 8: Incisivo central superior derecho; 11: Canino superior izquierdo; 14: primer molar superior izquierdo, 15: segundo molar superior izquierdo, 18: segundo molar inferior izquierdo.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS						MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			POST 1200 NUNSAT I1		POST 1200 NUNSAT I2		SF	GA		
			SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i>	Domesticado	0	4	0	0	0	0	0	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Phaseolus</i> sp.	domesticado/silvestre	0	3	0	0	0	0	2 TO	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	Silvestre	1	4	4	0	0	0	0	
	Poaceas	Silvestres	4	0	21	0	0	0	0	
	sin identificar		14	0	10	0	0	0	0	

Tabla VII.2. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

### Sitio San Esteban

Se recuperaron dos muestras de tártaro procedentes de dos piezas dentales permanentes (N° 19: 1er Molar Inferior Izquierdo-cara mesial- y N° 29: 2do Premolar Inferior Derecho -cara bucal-respectivamente) correspondientes a un individuo femenino con una antigüedad datada en  $965 \pm 15$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Período POST 1200). Los análisis revelaron un total de 37 elementos silíceos (Tabla VII.3), de los cuales los morfotipos en forma de cono truncado (N=13) y prismáticos (N=12) resultaron los más abundantes, a su vez se hallaron elementos en forma de silla de montar (N=1), bilobados (N=2), rectangulares (N=2), buliforme (N=1), oblongos (N=2) y 3 morfotipos que no lograron ser identificados. Los microrrestos vegetales hallados permitieron identificar la presencia de plantas silvestres en la muestra (Tabla VII.4). Por último, no se observó la presencia de granos de almidón en ninguna de las dos muestras recuperadas.

	INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES				TOTAL	
			19		29		SF	GA
			M	B	SF	GA		
<b>POST 1200</b>	San Esteban I1	2	18	0	19	0	37	0

Tabla VII.3. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; M: mesial, B: bucal. Piezas dentales. 19: primer molar inferior izquierdo; 29: segundo premolar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			POST 1200		SF	GA
			SAN ESTEBAN I1			
			SF	GA	SF	GA
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	1	0	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	2	0	0	0
	Poaceas	silvestre	31	0	0	0
	sin identificar		3	0	0	0

Tabla VII.4. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón.

#### Sitio El Vado

El material fue extraído de un individuo femenino con una antigüedad de  $2156 \pm 86$   $^{14}\text{C}$  años AP., el cual la ubica en el período previo a 1200 años AP. Del mismo se lograron recuperar 3 muestras de tártaro dental procedentes de 3 piezas dentales (N° 18: 2do Molar Inferior Izquierdo –cara distal-, N° 23: 2do Incisivo Inferior Izquierdo –cara mesial- y N° 31: 2do Molar Inferior Derecho –cara bucal-). Los análisis revelaron la presencia de un total de 24 elementos fitolíticos y 5 granos de almidón. Entre los silicofitolitos, los morfotipos más abundantes corresponden a las formas en cono truncado (N=7), seguidos por las formas prismáticas (N=4), circulares (N=2), oblongas (N=2) y rectangulares (N=1), a su vez se hallaron 8 elementos que no pudieron ser identificados. Por otro lado, se registró la presencia de 5 granos de almidón, los mismos se presentaron principalmente en formas circulares (N=3) y ovals (N=2) (Tabla VII.5), en dos de ellos se observaron alteraciones en la cruz de extinción, contornos y birrefringencia (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Estos hallazgos permitieron la identificación de plantas silvestres en el aparato masticatorio del individuo (Tabla VII.6).



INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES						TOTAL	
		18		23		31		SF	GA
		D		M		B			
SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
<b>PRE 1200</b>	El Vado I1	3	9 4	4 0	11 1	24	5		

Tabla VII.5. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; D: distal; M: mesial, B: bucal. Piezas dentales. 18: segundo molar inferior izquierdo, 23: Incisivo lateral inferior izquierdo. 31: segundo molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			PRE 1200		SF	GA
			EL VADO I1			
SF	GA	SF	GA	SF	GA	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	2	3	0	2 TO
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	1	0	0	0
	Poaceas	silvestre	13	0	0	0
	sin identificar		8	2	0	1 TO - 1 H

Tabla VII.6. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado; H: hervido.

### Sitio Ayampitín

En este sitio se recuperó un individuo masculino, con una antigüedad datada en  $600 \pm 20$  <sup>14</sup>C años AP. Del mismo se tomaron 3 muestras de tártaro proveniente de las caras distales de 3 piezas dentales (N° 4: 2do Premolar Superior Derecho, N° 31: 2do Molar Inferior Derecho y N° 32: 3er Molar Inferior Derecho respectivamente). Los estudios permitieron identificar la presencia de 45 silicofitolitos sin evidencia de elementos almidonosos. Los morfotipos más abundantes corresponden a formas en cono truncado (N=16) y prismáticos (N=17). También se hallaron elementos bilobados (N=4), circulares (N=1), buliformes (N=2) y oblongos (N=4) (Tabla VII.7). A partir de los análisis realizados, se pudo relacionar la morfología de los elementos hallados con la presencia de plantas silvestres en las muestras dentales (Tabla VII.8).

	INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES						TOTAL	
			4		31		32		SF	GA
			D	GA	D	GA	D	GA		
<b>POST 1200</b>	Ayampitín	3	24	0	11	0	10	0	45	0

Tabla VII.7. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; D: cara distal. Piezas dentales. 4: segundo premolar superior derecho; 31: segundo molar inferior derecho; 32: tercer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			AYAMPITIN		SF	GA
			SF	GA		
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	1	0	0	0
	Poaceas	silvestre	43	0	0	0
	sin identificar		1	0	0	0

Tabla VII.8. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón.

### Sitio Ecoterra

Se analizaron muestras de un individuo masculino que posee una antigüedad de  $1881 \pm 39$   $^{14}\text{C}$  años AP., que nos permite ubicarlo en el periodo más temprano, previo a 1200  $^{14}\text{C}$  años AP. Se recuperaron 24 muestras de tártaro proveniente de 14 piezas dentales (N° 2: 2do Molar Superior Derecho -cara bucal y dental, N° 5: 1er Premolar Superior Derecho -cara bucal, N° 14: 1er Molar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 15: 2do Molar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 17: 3er Molar Inferior Izquierdo -cara lingual y mesial, N° 18: 2do Molar Inferior Izquierdo -cara distal, N° 19: 1er Molar Inferior Izquierdo -cara lingual y bucal, N° 20: 2do Premolar Inferior Izquierdo -cara lingual y bucal, N° 21: 1er Premolar Inferior Izquierdo -caras labial, bucal y mesial, N° 22: Canino Inferior Izquierdo -caras lingual y mesial, N° 23: 2do Incisivo Inferior Izquierdo -caras vestibular y mesial, N° 28: 1er Premolar Inferior Derecho -caras lingual y mesial, N° 30: 1er Molar Inferior Derecho -caras bucal y mesial y N° 32: 3er Molar Inferior Derecho -cara lingual). Se hallaron 666 silicofitolitos y 20 granos de almidón. Los morfotipos silíceos más abundantes se presentaron en forma prismática (N=182) y en cono truncado (N=161), seguidos por formas circulares (N=50), bilobadas (N=24), silla de montar (N=20), rectangulares (N=15), buliformes (N=8) y globulares rugosas (N=4), a su vez se identificaron 201 elementos silíceos que aún no han sido identificados. La totalidad de los granos de almidón hallados corresponden a formas circulares de los cuales 5 presentan daños y alteraciones en su estructura (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009) (Tabla VII.9). La identificación de estos elementos permitió reconocer la presencia de plantas tanto silvestres como posiblemente cultivadas en las muestras observadas (Tabla VII.10).

		PIEZAS DENTALES																																		
INDIVIDUO	2				5				14				15				17				18				19				20				21			
	B		D		B		B		B		L		M		D		L		B		L		B		L		B		M							
	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA						
<b>Ecoterra</b>	8	0	104	0	44	0	57	0	32	0	5	0	47	1	40	3	55	0	96	0	43	3	29	1	4	2	1	1	3	0						

continuación Tabla VII.9

INDIVIDUO	22				23				28				30				32		TOTAL	
	L		M		V		M		L		M		B		M		L		SF	GA
	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
<b>Ecoterra</b>	4	0	12	8	1	0	4	1	11	0	18	0	9	0	25	0	14	0	666	20

Tabla VII.9. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, D: distal, L: labial, M: mesial, V: vestibular. Piezas dentales.2: segundo molar superior derecho; 5: primer premolar superior derecho; 14: primer molar superior izquierdo; 15: segundo molar superior izquierdo; 17: tercer molar inferior izquierdo; 18: segundo molar inferior izquierdo; 19: primer molar inferior izquierdo; 20: segundo premolar inferior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 28: primer premolar inferior derecho; 30: primer molar inferior derecho; 32: tercer molar inferior derecho.

Familia	Género / Especie	Estatus	INDIVIDUO		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			PRE 1200			
			SF	GA	SF	GA
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis. sp</i>	silvestre	48	12	0	3 TO
Aracaceae (Palmaceae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	4	0	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	15	0	0	0
	Poaceas	silvestre	398	0	7R	0
	Sin identificar		201	8	0	1 R

Tabla VII. 10. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado, R: roto

#### Sitio La Granja

Se recuperó una única muestra de tártaro procedente de la cara mesial de la pieza dental número 27 (Canino Inferior Derecho) de un individuo femenino con una antigüedad de  $1280 \pm 15$   $^{14}\text{C}$  años AP., que la ubica en el período previo a 1200 años AP. El análisis permitió identificar la presencia de 18 elementos fitolíticos, de los cuales 7 mostraron daños en sus estructuras originales. Los principales morfotipos silíceos se presentaron en forma de cono truncado (N=11), seguido por los elementos prismáticos (N=3), también se detectaron formas bilobadas (N=1), rectangulares (N=1), buliformes (N=1) y oblongas (N=1). No se observaron elementos almidonosos en la muestra (Tabla VII. 11). Los análisis realizados sobre estas muestras permitieron asociar los diferentes microrrestos vegetales con la presencia de plantas silvestres (Tabla VII. 12).

INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES		TOTAL		
		27		SF	GA	
		SF	GA			
PRE 1200	La Granja	1	18	0	18	0

Tabla VII. 11. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; M: mesial. Piezas dentales. 27: Canino inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS			
			PRE 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			LA GRANJA I1		SF	GA
SF	GA	SF	GA			
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	1	0	0	0
	Poaceas	silvestre	17	0	0	0

Tabla VII. 12. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón.

#### Sitio Cuesta Blanca

De este sitio se analizó un individuo masculino con una antigüedad de  $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. y se ubica dentro del período POST 1200. Se logró extraer un total de 7 muestras de tártaro correspondientes a 6 piezas dentales permanentes (N° 19: 1er Molar Inferior Izquierdo -cara distal, N° 20: 2do Premolar Inferior Izquierdo -caras distal y mesial, N° 22: Canino Inferior Izquierdo -cara mesial, N° 23: 2do Incisivo Inferior Izquierdo -cara distal, N° 25: 1er Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular y N° 26: 2do Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular). Las mismas revelaron la presencia de 78 silicofitolitos y 10 granos de almidón. Los elementos silíceos más abundantes presentaron morfotipos de forma prismática (N=30) y cono truncado (N=21). También se observaron formas circulares (N=7), uno de los cuales presentó daño en su estructura original, como así también formas bulifomes (N=4), oblongas (N=4), rectangulares (N=2), en silla de montar (N=1) y un elemento bilobado, por otro lado, 7 de los elementos encontrados aún no han sido identificados. Los granos de almidón presentaron morfotipos circulares (N=7) y poligonales (N=3) (Tabla VII. 13), 9 de ellos mostraron alteraciones en sus estructuras (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados en las muestras, permitieron identificar la presencia tanto de plantas silvestres como posiblemente domesticadas (Tabla VII. 14).

INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES														TOTAL		
		19		20		22		23		25		26						
		D	D	M	M	D	V	V	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
POST 1200	Cuesta Blanca I1	7	15	2	16	4	13	0	7	2	18	1	4	1	5	0	78	10

Tabla VII. 13. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; D: distal, M: mesial, V: vestibular. Piezas dentales. 19: primer molar inferior izquierdo; 20: segundo premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 25: Incisivo central inferior derecho; 26: Incisivo lateral inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS			
			POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			CUESTA BLANCA I1		SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i>	domesticado	0	3	0	2 TO
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	Silvestre	7	7	1 R	2 H - 3 TO
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	Silvestre	1	0	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	Silvestre	2	0	0	0
	Poaceas	Silvestre	61	0	0	0
	sin identificar		7	0	0	0

Tabla IIV. 14. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado, H: hervido, R: roto.

### VII. 1.2. Valle de Traslasierra

#### Sitio Loma Bola

En este sitio se tomaron muestras a dos individuos adultos (11 masculino – 12 femenino) con una antigüedad de  $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP, el cual los ubica en el período POST 1200. Del individuo 1 se recuperó una sola muestra de tártaro proveniente de la cara mesial de la pieza dental número 6. La misma reveló la presencia de 36 silicofitolitos y 3 granos de almidón (Tabla VII.9). Los morfotipos silíceos más abundantes fueron las formas en cono truncado (N=9) y prismáticos (N=8), seguidos por las formas circulares (N=4), también se hallaron morfotipos rectangulares (N=1), bilobadas (N=1), oblongos (N=1) y globulares lisas (N=1), a su vez, se registró la presencia de 11 elementos que aún no han sido identificados. Con respecto a los granos de almidón, se registró la presencia de dos morfotipos circulares y 1 de forma oval, el cual presentaba alteraciones en su cruz de extinción afines a la exposición al calor (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009).

Por otro lado, del individuo 2 se obtuvieron 13 muestras provenientes de 12 piezas dentales: N° 1: 3er Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 5: 1er Premolar Superior Derecho -cara bucal, N° 8: 1er Incisivo Superior Derecho -cara vestibular, N° 15: 2do Molar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 16: 3er Molar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 20: 2do Premolar Inferior Izquierdo -cara bucal, N° 21: 1er Premolar Inferior Izquierdo -cara bucal, N° 22: Canino Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 27: Canino Inferior Derecho -cara bucal, N° 28: 1er Premolar Inferior Derecho -cara bucal, N° 29: 2do Premolar Inferior Derecho -cara mesial y N° 32: 3er Molar Inferior Derecho -caras bucal y distal (Tabla 11). Entre los morfotipos silíceos encontrados (269 en total), predominan los elementos en forma de cono truncado (N=84) y circulares (N=51), y en menor abundancia buliformes (N=25), prismáticos (N=32), en forma de silla de montar (N=7), oblongos (N=8), rectangulares (N=5), bilobados (N=2) y globulares rugosos (N=1), a su vez se registró la presencia de 54 morfotipos que no pudieron ser identificados.

Por otro lado, se hallaron 115 granos de almidón, los cuales se presentaron principalmente en forma circular (N=91) y en menor cantidad ovales (14) y poligonales (N=10). También fue posible identificar daño en 29 de los mismos, los cuales presentaron alteraciones tanto en la cruz de extinción como en su contorno (Babot 2003; Henry y Piperno, 2008; Henry et al., 2009). En ambos individuos fue posible relacionar los diferentes microrrestos vegetales con plantas tanto silvestres como cultivadas (Tablas VII.15 y VII.16).

INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES																												TOTAL		
		1		5		6		8		15		16		20		21		22		27		28		29		32		SF	GA			
		B	GA	B	GA	M	GA	V	GA	B	GA	B	GA	B	GA	L	GA	B	GA	B	GA	M	GA	B	GA	D	GA					
POST 1200	Loma Bola IA	1	-	-	-	-	36	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	3	
POST 1200	Loma Bola IB	13	45	19	23	58	-	-	62	4	46	0	12	3	11	4	8	0	9	5	6	1	22	0	1	0	8	21	16	0	269	115

Tabla VII.15. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, M: mesial, V: vestibular, L: labial, D: distal. Piezas dentales. 1: tercer molar superior derecho; 5: primer premolar superior derecho; 6: Canino superior derecho; 8: Incisivo central superior derecho; 15: segundo molar superior izquierdo; 16: tercer molar superior izquierdo; 20: segundo premolar inferior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 27: Canino inferior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 29: segundo premolar inferior derecho; 32: tercer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS				MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			POST 1200		POST 1200			
			LOMA BOLA I1	LOMA BOLA I2	SF	GA	SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i>	Domesticado	0	0	0	10	0	5 TO
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Phaseolus</i> sp.	domesticado/silvestre	0	0	0	7	0	2 TO
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	domesticado/silvestre	1	0	0	0	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	Silvestre	4	2	45	91	0	18 TO - 3 R
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	Silvestre	0	0	1	0	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	Silvestre	1	0	5	0	0	0
	Poaceas	Silvestre	19	0	161	0	2 R	0
	sin identificar		11	1	57	7	0	2 TO-2 H

Tabla VII.16. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado; H: hervido; R: roto.

#### Sitio Guasmara

En este sitio se recuperaron dos individuos masculinos pertenecientes al período posterior a 1200 años AP, con una antigüedad datada en  $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP. Del primer individuo se tomaron un total de 7 muestras de tártaro provenientes de 7 piezas dentales (N° 2: 2do Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 4: 2do Premolar Superior Derecho -cara bucal, N° 6: Canino Superior Derecho - cara distal, N° 21: 1er Premolar Inferior Izquierdo -cara distal, N° 29: 2do Premolar Inferior Derecho -cara lingual, N° 30: 1er Molar Inferior Derecho -cara lingual y N° 31: 2do Molar Inferior Derecho -cara lingual), mientras que del segundo individuo se recuperó un total de 9 muestras pertenecientes a 8 piezas dentales (N° 1: 3er Molar Superior Derecho -cara palatina, N° 18: 2do Molar Inferior Izquierdo -cara vestibular y distal, N° 23: 2do Incisivo Inferior Izquierdo -cara vestibular, N° 24: 1er Incisivo Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 25: 1er Incisivo Inferior Derecho -cara lingual, N° 26: 2do Incisivo Inferior Derecho -cara lingual, N° 28: 1er Premolar Inferior Derecho -cara mesial y N° 30: 1er Molar Inferior Derecho -cara distal). Con respecto al primer individuo muestreado, se logró identificar un total de 253 elementos silíceos y 27 almidonosos. Del segundo se registró la presencia de 188 silicofitolitos y 28 granos de almidón (Tabla VII. 17). En ambos individuos fue posible relacionar los distintos morfotipos vegetales con la presencia de plantas silvestres y posiblemente cultivadas (Tabla VII.18).

En relación al individuo 1, la mayor abundancia de morfotipos silíceos se presentaron en forma de cono truncado (N=118) y prismáticos (N=58), y en menor abundancia en forma bilobadas (N=17), silla de montar (N=11), circulares (N=6), rectangulares (N=1), buliformes (N=1) y oblongas (N=1), a su vez se registró la presencia de 40 morfotipos que no fueron identificados. Por otro lado, los granos de almidón encontrados presentaron en su mayoría, formas circulares



(N=18) y en menor abundancia poligonales (N=7) y ovals (N=2). Del total hallado, 8 presentaron daños en su cruz de extinción y morfología general (Babot, 2003; Henry y Piperno, 2008; Henry et al., 2009).

En el segundo individuo se identificaron 82 morfotipos silíceos en forma de cono truncado, 36 prismáticos, 11 circulares, 8 en forma de silla de montar, 17 bilobados y 4 buliformes. Del total de granos de almidón hallados, 16 presentaron formas circulares, 4 ovals y 8 poligonales, dos de ellos presentaron modificaciones en su cruz de extinción (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009).

			PIEZAS DENTALES																	
			1		2		4		6		18		21		23		24			
INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS		P		B		B		D		V		D		V		L			
			SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
POST 1200	Guasmara I1	7	0	0	41	9	34	0	1	1	0	0	0	0	17	16	0	0	0	0
	Guasmara I2	9	5	0	0	0	0	0	0	0	72	0	3	21	0	0	1	7	9	0

continuación tabla

			PIEZAS DENTALES													TOTAL		
			25		26		28		29		30		31					
INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS		L		L		M		L		D		L					
			SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
POST 1200	Guasmara I1	7	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	78	0	11	1	253	27
	Guasmara I2	9	8	0	25	0	57	0	0	0	8	0	0	0	0	0	188	28

Tabla VII. 17. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; P: palatina, B: bucal, D: distal, V: vestibular, L: labial, M: mesial. Piezas dentales. 1: tercer molar superior derecho; 2: segundo molar superior derecho; 4: segundo premolar superior derecho; 6: Canino superior derecho; 18: segundo molar inferior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 24: Incisivo central inferior izquierdo; 25: Incisivo central inferior derecho; 26: Incisivo lateral inferior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 29: segundo premolar inferior derecho; 30: primer molar inferior derecho; 31: segundo molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS				MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			POST 1200		POST 1200		SF	GA
			GUASMARA I1	GUASMARA I2	SF	GA		
Poaceas	<i>Zea mays</i>	Domesticado	0	7	0	8	0	0
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Silvestre/domesticado	0	2	0	0	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	Silvestre	6	18	11	16	0	9 TO
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	Silvestre	1	0	0	0	0	0
	Poaceas	Silvestre	206	0	147	0	2 R	0
	sin identificar		40	0	30	4	0	2 TO - 2 H

Tabla VII.18. Fitólitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; R: roto, TO: tostado, H: hervido.

### Sitio Copina

En este sitio arqueológico se recuperaron dos individuos masculinos. Según la información radiocarbónica, el I1 presenta una antigüedad de  $2707 \pm 61$   $^{14}\text{C}$  años AP (período PRE 1200), mientras que para el I2 es de  $680 \pm 40$  años  $^{14}\text{C}$  AP (período POST 1200). En relación con los microrrestos vegetales hallados, en el primer individuo se registró la presencia de 135 silicofitolitos y 49 granos de almidón. Entre los silicofitolitos más abundantes encontramos las formas en cono truncado, circulares y prismáticos, y a su vez, también se identificaron formas bilobadas, rectangulares, buliformes y oblongas. Entre los granos de almidón se registró la presencia de formas circulares (N=40), ovales (N=7) y poligonales (N=2). De los 40 granos, 11 presentaron algún tipo de alteración en su estructura original.

En relación al segundo individuo, los elementos fitolíticos más abundantes se presentaron en formas prismáticas principalmente (N=67), seguidos por las formas en cono truncado (N=59), circulares (N=27) y rectangulares (N=10), también se encontraron formas bilobadas (N=5), oblongas (N=8), buliformes (N=3)

y globulares rugosas (N=3), por otro lado, se encontraron 84 elementos sin identificar. A su vez, se observaron 3 granos de almidón circulares, de los cuales uno, presentó daño en su cruz de extinción (Tabla VII.13). Los análisis realizados permitieron relacionar los morfotipos hallados con la presencia de plantas silvestres en el primer individuo y tanto silvestres como posiblemente cultivadas en el segundo (Tablas VII.19 y VII. 20).

INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES																								TOTAL	
		17		18		19		20		21		22		23		24		28		29		30					
		D	B	B	M	M	M	V	V	B	B	B	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	
PRE 1200	COPINA I1	11	36	0	-	-	25	0	40	1	9	6	17	6	1	6	1	29	-	-	-	-	6	1	135	49	
	COPINA I2	8	49	3	21	0	4	0	-	-	21	0	45	0	-	-	-	-	51	0	51	0	24	0	266	3	

Tabla VII. 19. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; D: distal, B: bucal, M: mesial, B: bucal, V: vestibular. Piezas dentales. 17: tercer molar inferior izquierdo; 18: segundo molar inferior izquierdo, 19: primer molar inferior izquierdo; 20: segundo premolar inferior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 24: Incisivo central inferior izquierdo; 28: primer premolar inferior derecho; 29: segundo premolar inferior derecho; 30: primer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS					
			PRE 1200		POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			COPINA I1		COPINA I2		SF	GA
			SF	GA	SF	GA	SF	GA
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Silvestre/domesticado	0	0	0	1	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	36	41	25	2	0	11 TO
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	0	0	3	0	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	11	0	10	0	0	0
	Poaceas	silvestre	72	0	144	0	0	0
	sin identificar		16	8	84	0	0	6 TO

Tabla VII. 20. Fitólitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

#### Sitio Cañada Larga

Se tomaron un total de 4 muestras de tártaro procedentes de 4 piezas dentales (N° 1: 3er Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 5: 1er Premolar Superior Derecho -cara distal, N° 30: 1er Molar Inferior Derecho -cara distal y N° 31: 2do Molar Inferior Derecho -cara distal) de un individuo masculino datado en  $481 \pm 57$  <sup>14</sup>C años AP. (período posterior a 1200 años AP.). Sólo en uno de los preparados se identificó la presencia de un grano de almidón de forma circular sin daños visibles. A su vez, se observaron un total de 45 silicofitolitos, de los cuales los más abundantes se presentaron en forma circular (N=20) y de cono truncado (N=14), también se hallaron formas prismáticas (N=3), bilobadas (N=2), rectangulares (N=1), oblongas (N=2) y globular rugosa (N=1), 2 de los elementos encontrados no pudieron ser identificados y a su vez, es interesante destacar que uno de ellos se encontraba con daños en su estructura general (Tabla VII. 21). Los morfotipos identificados pueden relacionarse con la presencia de plantas silvestres en las muestras obtenidas (Tabla VII. 22).

	INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES								TOTAL	
			1		5		30		31			
			B		D		D		D		SF	GA
			SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
<b>POST 1200</b>	Cañada Larga I1	4	9	0	14	1	9	0	13	0	45	1

Tabla VII. 21. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, D: distal Piezas dentales.1: tercer molar superior derecho; 5: primer premolar superior derecho; 30: primer molar inferior derecho; 31: segundo molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS			
			POST 1200 CAÑADA LARGA I1		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			SF	GA	SF	GA
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	3	1	0	0
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	1	0	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	1	0	0	0
	Poaceas	silvestre	38	0	0	0
	sin identificar		2	0	1 R	0

Tabla VII. 22. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; R: roto.

### VII. 1.3. Valle de Calamuchita

#### Sitio Constantinopla 1215

Del individuo masculino I1, datado con una antigüedad de  $619 \pm 43$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período POST 1200 años), se recolectaron 13 muestras de cálculo, procedente de 10 piezas dentales (N° 6: Canino Superior Derecho -cara vestibular, N° 7: 2do Incisivo Superior Derecho -cara vestibular, N° 8: 1er Incisivo Superior Derecho -cara vestibular, N° 9: 1er Incisivo Superior Izquierdo -cara vestibular, N° 11: Canino Superior Izquierdo -cara bucal, N° 12: 1er Premolar Superior Izquierdo -cara bucal y vestibular, N° 14: 1er Molar Superior Izquierdo -cara bucal y vestibular, N° 15: 2do Molar Superior Izquierdo -cara bucal y vestibular y N° 16: 3er Molar Superior Izquierdo -cara mesial y vestibular).

Los análisis revelaron la presencia de 367 silicofitolitos y 12 granos de almidón. Los elementos silíceos más abundantes se presentaron en forma de cono truncado (N=93) y prismáticos (N=90), seguidos por los morfotipos circulares (N=40) de los cuales 4, presentaron daños en su contorno, bilobados (N=27), rectangulares (N=19), en silla de montar (N=6), oblongas (N=6), en forma de cruz (N=1) y globulares rugosas (N=2), a su vez, 83 elementos aún no se pudieron identificar. Con respecto a los granos de almidón, las formas circulares fueron las más abundantes (N=9), seguidas por las ovales (N=2) y poligonales (N=1) (Tabla VII. 23). Por otro lado, 5 de estos elementos almidonosos presentaron alteraciones en su cruz de extinción, contornos y birrefringencia (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los elementos hallados resultan afines a los morfotipos presentes en plantas silvestres y posiblemente cultivadas (Tabla VII. 24)

		PIEZAS DENTALES																								TOTAL				
INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	6		7		8		9		11		12		14		15		16												
		V		V		V		V		B		B		V		V		B		M		V								
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA					
POST 1200	Constantinopla 1215 I1	13	16	0	36	0	28	2	52	5	13	0	12	4	40	0	7	0	15	0	71	0	11	0	10	1	56	0	367	12

Tabla IIV. 23. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; V: vestibular, B: bucal, M: mesial. Piezas dentales. 6: Canino superior derecho; 7: Incisivo lateral superior derecho; 8: Incisivo central superior derecho; 9: Incisivo central superior izquierdo; 11: Canino superior izquierdo; 12: primer premolar superior izquierdo; 14: primer molar superior izquierdo; 15: segundo molar superior izquierdo; 16: tercer molar superior izquierdo.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS			
			POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			CONSTANTINOPLA I1		SF	GA
			SF	GA	SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i>	domesticado	1	1	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	40	9	4 R	3 TO - 2 H
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	2	0	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	19	0	0	0
	Poaceas	silvestre	222	0	0	0
	sin identificar		83	2	0	0

Tabla VII. 24. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, R: roto, GA: granos de almidón; TO: tostado, H: hervido.

#### Sitio Loteo 5 - Santa Rosa

En este sitio se recuperaron dos individuos femeninos que incluimos en el período posterior a 1200 años AP, con una antigüedad de  $533 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP. Del primer individuo se muestrearon 7 piezas dentales obteniendo un total de 7 fragmentos de tártaro (N° 17: 3er Molar Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 19: 1er Molar Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 23: 2do Incisivo Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 25: 1er Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular, N° 27: Canino Inferior Derecho -cara bucal, N° 28: 1er Premolar Inferior Derecho -cara lingual y N° 31: 2 Molar Inferior Derecho -cara lingual). Los estudios realizados sobre estas muestras, revelaron la presencia de 217 elementos silíceos, dentro de los cuales los más abundantes presentaron formas prismáticas (N=74) y en cono truncado (N=52), a su vez, se registró la presencia de elementos circulares (N=14), bilobados (N=14), buliformes (N=13), oblongos (N=9), en silla de montar (N=4), globular rugosos (N=2) y rectangulares (N=1), por otro lado 37 de los elementos hallados no pudieron ser identificados. A su vez, se hallaron 7 morfotipos almidonosos de forma circular, sin daños visibles en sus estructuras (Tabla VII. 25).

Con respecto al segundo individuo, se obtuvo una única muestra proveniente de la cara mesial de la pieza dental número 32, en la misma se identificaron 50 silicofitolitos y 3 granos de almidón. Los elementos silíceos más abundantes se presentaron en forma prismática (N=16), seguida por formas en cono truncado (N=13) y circulares (N=11), también se observaron elementos bilobados (N=1) y rectangulares (N=1), 8 de los elementos encontrados, no fueron identificados. Los 3 granos de almidón hallados revelaron una forma circular con daños en su cruz de extinción, contorno y birrefringencia (Babot, 2003; Henry y Piperno, 2008; Henry et al., 2009). Los elementos encontrados en ambos individuos permitieron relacionar los morfotipos identificados con la presencia de plantas silvestres en las muestras recolectadas (Tabla VII. 26).



INDIVIDUOS		N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES																TOTAL	
			17		19		23		25		27		28		31		32			
			L	L	L	V	B	L	L	M	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
POST 1200	Loteo 5 - Sta. Rosa de Calamuchita I1	7	14	0	5	0	118	0	50	7	8	0	15	0	7	0	-	-	217	7
	Loteo 5 - Sta. Rosa de Calamuchita I2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	3	50	3

Tabla VII. 25. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; L: lingual, V: vestibular, B: bucal, M: mesial. Piezas dentales. 17: tercer molar inferior izquierdo; 19: primer molar inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 25: Incisivo central inferior derecho; 27: Canino inferior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 31: segundo molar inferior derecho; 32: tercer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS						MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			POST 1200 LOTE 5 I1		POST 1200 LOTE 5 I2		SF	GA		
			SF	GA	SF	GA			SF	GA
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	14	7	11	3	0	0	3 TO	
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	2	0	0	0	0	0	0	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	1	0	1	0	0	0	0	
	Poaceas	silvestre	163	0	30	0	0	0	0	
	sin identificar		37	0	8	0	0	0	0	

Tabla VII. 26. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón. TO: tostado.

#### Sitio Potero de Garay

De este se analizaron 7 individuos (4 masculinos y 3 femeninos), a partir de los cuales se recuperaron un total de 52 muestras de tártaro proveniente de 25 piezas dentales permanentes.

Individuo E1 (femenino) – antigüedad  $383 \pm 58$   $^{14}\text{C}$  años AP (período POST 1200). Se tomó una única muestra de tártaro proveniente de la cara bucal de la pieza dental número 29 (2do Premolar Inferior Derecho). Los análisis revelaron la presencia de 34 elementos silíceos y 13 almidonosos. Los silicofitolitos se presentaron en formas prismáticas (N=11), en cono truncado (N=10), circulares (N=3), silla de montar (N=2), bilobados (N=2) y buliformes (N=1), por otro lado, 5 de los elementos encontrados, no pudieron ser identificados. De los 13 granos de almidón hallados, predominaron las formas circulares (N=11) seguidos por las formas ovales (N=2), a su

vez, 10 de ellos registraron alteraciones tanto en su cruz de extinción como contorno y birrefringencia (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales identificados en el tártaro dental procedente de este individuo, permitieron reconocer la presencia de plantas silvestres en la muestra.

Individuo E3 (femenino) – antigüedad  $981 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período POST 1200). Se recuperaron un total de 20 muestras de tártaro procedentes de 15 piezas dentales (N° 1: 3er Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 2: 2do Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 3: 1er Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 4: 2do Premolar Superior Derecho -cara bucal, N° 5: 1er Premolar Superior Derecho -cara palatina y bucal, N° 6: Canino Superior Derecho -cara palatina y bucal, N° 7: 2do Incisivo Superior Derecho -cara vestibular, N° 8: 1er Incisivo Superior Derecho -cara mesial, N° 9: 1er Incisivo Superior Izquierdo -cara palatina y vestibular, N° 10: 2do Incisivo Superior Izquierdo -cara palatina y vestibular, N° 11: Canino Superior Izquierdo -cara bucal, N° 12: 1er Premolar Superior Izquierdo -cara palatina y bucal, N° 13: 2do Premolar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 15: 2do Molar Superior Izquierdo -cara bucal y N° 16: 3er Molar Superior Izquierdo -cara palatina). Se identificaron 255 morfotipos fitolíticos y 36 almidonosos. Con respecto a los morfotipos silíceos, predominaron las formas prismáticas (N=72), en cono truncado (N=45) y circulares (N=28), también se observaron formas oblongas (N=11), rectangulares (N=6), buliformes (N=6), bilobadas (N=5), en silla de montar (N=1) y globular rugosa (N=1). Por otro lado, 79 elementos hallados no lograron ser identificados. Los elementos almidonosos se presentaron principalmente en forma circular (N=28), seguido por formas ovales (N=4) y poligonales (N=4), 20 de ellos presentaron alteraciones en su cruz de extinción, contorno y birrefringencia (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los análisis realizados permitieron asociar los morfotipos encontrados con la presencia de plantas silvestres y domésticas.

Individuo E4 (femenino) – antigüedad  $889 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período POST 1200). Se tomaron 4 muestras de tártaro correspondientes a 4 piezas dentales (N° 12: 1er Premolar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 17: 3er Molar Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 27: Canino Inferior Derecho -cara bucal y N° 28: 1er Premolar Inferior Derecho -cara bucal). Se identificó un total de 103 elementos fitolíticos y no se hallaron granos de almidón. Los principales elementos silíceos se presentaron en forma de cono truncado (N=50) y en menor abundancia formas prismáticas (N=25), en silla de montar (N=7), bilobadas (N=5), buliformes (N=2) y oblongas (N=2), a su vez se encontró un único elemento de los siguientes morfotipos: circular, rectangular, de cruz y globular rugosa, como así también 8 elementos que no fueron identificados. Los morfotipos fitolíticos permitieron reconocer la presencia de plantas de origen silvestre en las muestras analizadas.

Individuo E6 (masculino) – antigüedad  $881 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período POST 1200). Se recuperaron 13 muestras de tártaro procedentes de 13 piezas dentales (N° 3: 1er Molar Superior Derecho -cara bucal, N° 4: 2do Premolar Superior Derecho -cara bucal, N° 5: 1er Premolar Superior Derecho -cara bucal, N° 12: 1er Premolar Superior Izquierdo -cara mesial, N° 19: 1er Molar Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 22: Canino Inferior Izquierdo -cara lingual, N° 23: 2do Incisivo Inferior Izquierdo -cara vestibular, N° 25: 1er Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular, N° 26: 2do Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular, N° 27: Canino Inferior Derecho -cara lingual,

N° 28: 1er Premolar Inferior Derecho -cara lingual y N° 29: 2do Premolar Inferior Derecho -cara bucal). Los estudios desarrollados lograron identificar la presencia de 106 silicofitolitos y 10 granos de almidón. Los principales morfotipos silíceos encontrados son de forma prismática (N=34), seguidos por los morfotipos de cono truncado (N=27), circulares (N=16), oblongos (N=4), rectangulares (N=2), bilobado (N=1) y en forma de cruz (N=1), a su vez se contabilizaron 21 elementos que no fueron identificados. Por otro lado, las formas almidonosas más abundantes resultaron las circulares (N=7), seguidas por las ovales (N=2). De los elementos almidonosos, 8 presentaron algún tipo de alteración o daño en su estructura original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los análisis desarrollados permitieron asociar los morfotipos encontrados con la presencia de plantas silvestres y posiblemente cultivadas.

Individuo E8 (masculino) – antigüedad  $995 \pm 161$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período POST 1200). Se tomaron 12 muestras de tártaro correspondientes a 11 piezas dentales (N° 2: 2do Molar Superior Derecho -cara palatina, N° 6: Canino Superior Derecho -cara palatina, N° 7: 2do Incisivo Superior Derecho -cara vestibular, N° 8: 1er Incisivo Superior Derecho -cara vestibular, N° 9: 1er Incisivo Superior Izquierdo -cara vestibular, N° 10: 2do Incisivo Superior Izquierdo -cara vestibular, N° 11: Canino Superior Izquierdo -cara bucal, N° 13: 2do Premolar Superior Izquierdo -cara bucal, N° 21: 1er Premolar Inferior Izquierdo -cara mesial, N° 25: 1er Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular y N° 26: 2do Incisivo Inferior Derecho -cara vestibular). Las mismas revelaron la presencia de un total de 109 elementos fitolíticos cuyas principales morfologías fueron prismáticas (N=56), seguidas por las formas en cono truncado (N=36) y en menor abundancia, formas circulares (N=7), bulbiformes (N=3), bilobadas (N=2) y oblongas (N=2), a su vez se hallaron 3 elementos que no fueron identificados. No se observaron granos de almidón en ninguna de las muestras recuperadas. Los morfotipos identificados corresponden a plantas silvestres.

Individuo E9 (masculino) – antigüedad  $420 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período POST 1200). Sólo se logró recuperar una única muestra de tártaro perteneciente a la cara mesial de la 3er pieza dental (1er Molar Superior Derecho). La misma reveló la presencia de 11 elementos silíceos y 4 almidonosos. Los silicofitolitos más abundantes presentaron formas prismáticas (N=5), a su vez, se identificaron formas circulares (N=2) y en cono truncado (N=1), a su vez se encontraron 3 elementos que no pudieron ser reconocidos. Por otro lado, se hallaron 2 granos de almidón en forma oval, 1 en forma circular y un cuarto en forma poligonal. Los cuatro granos encontrados presentaron daños en su cruz de extinción, contorno y birrefringencia (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados en la muestra permitieron asociar estos elementos con la presencia de plantas tanto silvestres como posiblemente cultivados.

Individuo E12 (masculino) – Holoceno Tardío final. Se recuperó una única muestra de tártaro dental correspondiente a la cara mesial de la pieza dental número 3. La misma no arrojó información sobre granos de almidón, caso contrario, se registró la presencia de 25 elementos fitolíticos. Los morfotipos más abundantes corresponden a las formas en cono truncado (N=15), seguido por las formas prismáticas (N=5), bilobadas (N=2) y un elemento circular (N=1), a su vez, uno de los morfotipos encontrados no ha sido identificado. Estos análisis permitieron reconocer la presencia de plantas silvestres en la muestra.

En resumen, los estudios realizados sobre el material recuperado de los individuos de este sitio lograron identificar una alta variedad de microrrestos vegetales que se pueden asociar con la presencia de plantas tanto silvestres como posiblemente cultivadas (Tablas VII. 27 y VII. 28). Los principales elementos silíceos encontrados corresponden a la familia de las gramíneas, donde predominaron principalmente las formas prismáticas (N=208) y de cono truncado (N=184). En menor abundancia se evidenciaron morfotipos circulares (N=59), oblongos (N=19), bilobados (N=17) y buliformes (N=12), como así también en forma de silla de montar (N=10) y en cruz (N=2), rectangulares (N=9) y globulares rugosos (N=2), a su vez un total de 121 elementos quedaron sin identificar. En relación con los granos de almidón, los más abundantes corresponden a las formas circulares (N=47), seguido por los ovals (N=11) y finalmente los poligonales (N=5).

		PIEZAS DENTALES																													
INDIVIDUO	Cronología	1		2		3				4		5				6				7		8		9							
		B		P		B		B		M		B		P		B		P		B		V		V		M		P		V	
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
E1/58	383±58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E3/41	981±41	4	0	0	0	8	8	23	0	0	0	20	2	2	0	3	1	8	2	12	0	3	0	0	0	4	0	3	0	19	0
E4/57	889± 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E6/56	881±150	0	0	0	0	9	0	10	0	0	0	3	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E8/53	995±161	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	17	0	3	0	0	0	0	0	1	0
E9	420±41	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E12/51	S/F	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

continuación Tabla VII. 27

INDIVIDUO	Cronología	10		11		12				13		15		16		17		19		21		22		23		25					
		P		V		B		P		B		M		B		B		P		L		L		M		L		V		V	
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
E1/58	383±58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E3/41	981±41	10	2	16	0	25	0	9	21	10	0	0	0	62	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E4/57	889± 59	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E6/56	881±150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	7	0	1	0	9	0	
E8/53	995±161	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	5	0	
E9	420±41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E12/51	S/F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

continuación Tabla 27

INDIVIDUO	Cronología	26		27				28				29		TOTAL			
		V		M		L		B		L		B					
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
<b>E1/58</b>	383±58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	13	34	13
<b>E3/41</b>	981±41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	36
<b>E4/57</b>	889± 59	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	6	0	0	0	103	0
<b>E6/56</b>	881±150	5	6	0	0	20	2	0	0	7	1	0	0	4	0	106	10
<b>E8/53</b>	995±161	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	0
<b>E9</b>	420±41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4
<b>E12/51</b>	S/F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0

Tabla VII. 27. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara deldiente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, P: palatina, M: mesial, V: vestibular, L: labial. Piezas dentales: 1: tercer molar superior derecho; 2: segundo molar superior derecho; 3: primer molar superior derecho; 4: segundo premolar superior derecho; 5: primer premolar superior derecho; 6: Canino superior derecho; 7: Incisivo lateral superior derecho; 8: Incisivo central superior derecho; 9: Incisivo central superior izquierdo; 10: Incisivo lateral superior izquierdo; 11: Canino superior izquierdo; 12: primer premolar superior izquierdo; 13: segundo premolar superior izquierdo; 15: segundo molar superior izquierdo; 16: tercer molar superior izquierdo; 17: tercer molar inferior izquierdo; 19: primer molar inferior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 25: Incisivo central inferior derecho; 26: Incisivo lateral inferior derecho; 27: Canino inferior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 29: segundo premolar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS														MODALIDAD DE PROCESAMIENTO		TOTAL		
			POST 1200														SF	GA	SF	GA	
			E1		E3		E4		E6		E8		E9		E12						
SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA				
Poaceas	<i>Zea mays</i>	domesticado	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3 TO	2	5
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	Silvestre	3	12	29	30	1	0	16	7	7	0	2	1	1	0	0	0	25 TO	59	50
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	Silvestre	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	Silvestre	0	0	7	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	Poaceas	Silvestre	26	0	136	0	91	0	66	0	99	0	6	0	22	0	2 R	0	453	0	
	sin identificar		5	1	82	2	8	0	21	3	3	0	3	2	2	0	0	5 TO	145	8	

Tabla VII. 28. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, R: roto, GA: granos de almidón; TO: tostado.

## Sitio Amboy

Se recuperaron 2 muestras de tártaro correspondientes a las caras bucales de las piezas dentales número 5 y 6 (1er Premolar Superior Derecho y Canino Superior Derecho respectivamente). Este individuo masculino posee una antigüedad de  $830 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP. (período posterior a 1200 años AP.). Las muestras obtenidas revelaron la presencia de 31 elementos silíceos y 2 almidonosos de forma circular con alteraciones en sus cruces de extinción, contornos y birrefringencia (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los morfotipos silíceos más abundantes corresponden a las formas prismáticas (N=17), seguidos por las formas en cono truncado (N=7) y bilobadas (N=3), seguido por las formas circulares (N=2), en silla de montar (N=1) y wavy-top rondel (N=1) (Tabla VII. 29). Los microrrestos identificados permitieron asociarlos con la presencia de plantas silvestres y posiblemente cultivadas (Tabla VII. 30).

		PIEZAS DENTALES				TOTAL	
		5		6			
		B		B			
		SF	GA	SF	GA	SF	GA
<b>POST 1200</b>	Amboy	2	9	1	22	31	2

Tabla VII. 29. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal. Piezas dentales. 5: primer premolar superior derecho; 6: Canino superior derecho.

			INDIVIDUO			
			POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			AMBOY I1			
Familia	Género/Especie	Estatus	SF	GA	SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i>	domesticado	1	0	0	0
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	2	2	0	2 TO
	Poaceas	silvestre	28	0	0	0

Tabla VII. 30. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

## Sitio Paso Cabral

En este sitio, el individuo masculino recuperado, hasta el momento no posee información radiocarbónica asociada, aun así, se lo ha podido ubicar en momentos finales del Holoceno Tardío. Del mismo se obtuvo una única muestra de tártaro proveniente de la cara distal de la pieza dental número 19 (1er Molar Inferior Izquierdo). La misma reveló la presencia de 2



elementos silíceos de forma prismática. No se observaron granos de almidón (Tablas VII. 31 y VII. 32).

	INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES		TOTAL	
			19		SF	GA
			D			
			SF	GA	SF	GA
<b>POST 1200</b>	Paso Cabral I1	1	2	0	2	0

Tabla VII. 31. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; D: distal. Piezas dentales. 19: primer molar inferior izquierdo.

Género/Especie	Estatus	INDIVIDUO			
		POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
		PASO CABRAL I1		SF	GA
		SF	GA	SF	GA
Poaceas	Silvestres	2	0	0	0

Tabla VII. 32. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón.

#### VII.1.4. Resumen de los resultados obtenidos

Retomando la información mencionada en el apartado anterior, en esta región se analizó un total de 176 muestras de tártaro dental proveniente de 27 individuos adultos recuperados en 16 sitios arqueológicos ubicados en 3 valles diferentes. Cuatro de los individuos recuperados corresponden al período previo a 1200 años AP. (2 masculino – 2 femeninos), mientras que para el período previo a 1200 años AP., se recuperó un total de 23 individuos (8 femeninos – 15 masculinos).

En general, y para ambos períodos, los morfotipos silíceos afines a gramíneas tales como cono truncado (N=996), prismáticos (N=905), bilobados (N=146), buliformes (N=77), silla de montar (N=71) y oblongos (N=67) fueron los más abundantes. Por otro lado, los elementos circulares (N=328) fueron documentados de manera aislada y en colores rosados u amarillentos. Babot (2005) asocia esta morfología con frutos comestibles del género *Prosopis* (Fabaceae). A su vez, de acuerdo a los criterios planteados por Korstanje y Babot (2006), las formas rectangulares (N=80) de textura plana e incolora, se asemejan a los morfotipos descriptos para *Geoffroea decorticans* (Fabaceae) “chañar” (Medina et al. 2009). También se registró la presencia de elementos globulares rugosos (N=16) cuya morfología es afín a arecoides (*Trithrinax campestris*) (Benvenuto et al. 2015). Con respecto a los morfotipos relacionados con la posible presencia de plantas cultivadas, se identificaron formas panicoides (incluidos los tipos de rondel con forma

de cruz -N=3- y de forma ondulada -N=1-) que fueron observadas en las muestras de diez individuos fechados entre  $1080 \pm 40$  y  $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP, éstos presentaron características que los refieren taxonómicamente a *Zea mays* (Poaceae) "maíz" (Pearsall et al. 2003, 2004; Piperno 2006). Además, la presencia de un fitolito esférico con concavidades continuas permitió la identificación del género de las cucurbitáceas en un individuo con una edad estimada de  $954 \pm 85$  años AP. (Bozarth, 1987, Bryant, 2003, Medina et al., 2009, Piperno, 2006, Piperno y Stothert, 2003). Es importante destacar que 730 elementos silíceos no lograron ser asociados a ningún morfotipo actualmente conocido.

En relación a los granos de almidón para el período previo a 1200 años AP. se contabilizaron un total de 23 elementos circulares, 2 ovales y 3 poligonales, mientras que para el período post 1200 se hallaron 209 elementos circulares, 25 ovales, 38 poligonales, 10 ovales arriñonados y 3 ovales acampanados.

Los elementos circulares hallados en ambos períodos temporales se encuentran descritos para el género *Prosopis* sp. según Giovannetti y colaboradores (2008) y Korstanje y Babot (2006). Aquí, se encontraron dos tipos de morfología, siendo el primero de forma irregular con protuberancias y facetas también dispuestas irregularmente, y el segundo es regular y tiene una superficie redondeada o facetada. Algunos granos presentaron el hilum en la posición central, mientras que en otros casos se observaron formas excéntricas y punteadas. Además, se detectó la cruz de Malta en las posiciones central y excéntrica, con cuatro brazos finos y rectos en el caso de granos regulares pero curvados y rotos en el caso de los irregulares (Korstanje y Babot, 2007, Giovannetti et al. 2008).

Por otro lado, numerosas formas de contorno poligonal identificadas para el período POST 1200, varias de las cuales presentaron fisuras visibles, se ajustan a las descritas para variedades de *Zea mays* (Korstanje y Babot 2007; Babot et al. 2008; Babot 2011; Bonomo et al. 2011b) ya que además coinciden en sus dimensiones (aproximadamente 20 micrones). Estos granos de almidón simples presentan formas típicamente irregulares, con facetas de compresión profunda. La forma bidimensional de las caras es poligonal, con 4 a 5 lados de diferente longitud. El hilum se describe típicamente como esférico, en forma de V o lineal, donde se originan grietas o fisuras radiales/estrelladas. Tiene una cruz de malta central, simétrica, con cuatro brazos visibles que se cruzan en ángulo recto.

A su vez, algunos de los granos ovalados observados para este mismo período fueron similares a los citados para *Phaseolus* sp. (poroto) por Korstanje y Babot (2007), Babot et al. (2007) y Bonomo et al. (2011). Presentaban formas mayormente ovaladas o reniformes, con contornos afilados. Además, fue posible observar un lóbulo dentro de estos granos, con tamaños variables que oscilan entre 8 y 25  $\mu\text{m}$ . Por último, se logró la identificación de 3 granos almidonosos afines a *Solanum tuberosum*, según Korstanje y Babot 2007. Los mismos presentaron una antigüedad entre  $920 \pm 20$  y  $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP., y formas acampanadas con un extremo estrecho generalmente redondeado o truncado, de tamaño variable, con un hilum excéntrico, generalmente en el extremo redondeado, como un círculo o línea, presenta cuatro brazos visibles, dos largos y dos cortos.

En ambos períodos fue posible observar que varios de los granos recuperados mostraron evidencia de daño consistente con la exposición al calor, la manipulación y el procesamiento de alimentos, como lo demuestran las alteraciones tales como grietas, distorsión, superficie quebrada, una cruz de extinción expandida e hinchazón general (Babot 2003; Henry and Piperno 2008; Henry et al. 2009). Finalmente, no se observaron diferencias con respecto a los tipos de microrrestos vegetales encontrados entre las diferentes caras de las piezas dentales muestreadas (mesial versus distal - bucal / labial vs. lingual / palatal) (Musaubach 2012), como así tampoco entre los sexos de los individuos analizados.

Particularmente en el Valle de Punilla, se recuperaron 8 individuos (4 femeninos y 4 masculinos) cuyos fechados radiocarbónicos los ubican tanto en periodos previos como posteriores a 1200 años AP. (3 y 5 respectivamente). Los microrrestos vegetales hallados en las diferentes muestras de tártaro dental recuperado para momentos previos al 1200 años AP. revelaron la presencia de una amplia variedad de morfotipos diferentes, entre los más abundantes se identificaron 179 elementos en forma de cono truncados, 189 prismáticos, 52 circulares, 20 morfotipos en silla de montar, 25 bilobados, 17 geometrical flat, 10 buliformes, 3 morfotipos oblongos, y 4 globulares rugosos, mientras que un total de 209 elementos quedaron sin identificación (Figura VII. 1). En relación a los elementos almidonosos, encontramos 23 morfotipos circulares y dos ovales (Figura VII. 2). A su vez, para el periodo posterior a 1200 años AP. se identificaron 66 elementos silíceos en forma de cono truncado, 62 prismáticos, 13 circulares, 4 en forma de silla de montar, 10 bilobados, 4 geometrical flat, 8 buliformes, 10 elementos oblongos y 1 globular rugoso, en este período 35 elementos quedaron sin poder ser identificados (Figura VII. 3). Con respecto a los granos de almidón, se relevaron 11 elementos circulares, 3 ovales y 7 poligonales (Figura VII. 4).

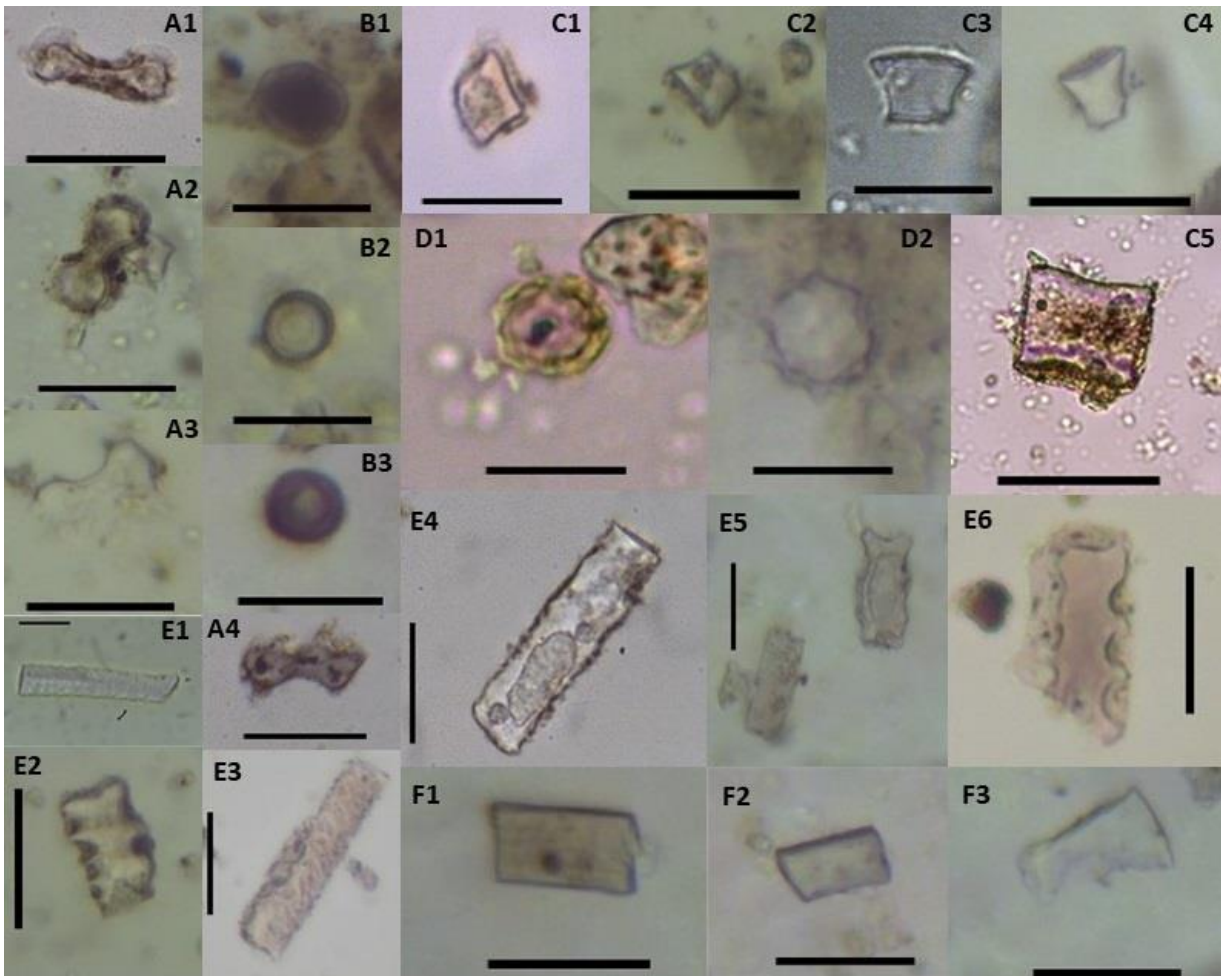


Figura VII. 1. Fitolitos encontrados en el Valle de Punilla para momentos previos a 1200 años AP. A1-A3: Elementos bilobados. A4: Silicofitolito polilobado. B1-B3: Elementos circulares. C1-C5: Morfotipos en cono truncado. D1-D2: Silicofitolitos globulares rugosos. E1-E6: Elementos prismáticos. F1-F3: Morfotipo "geometrical flat". Escalas: 20  $\mu$ m.

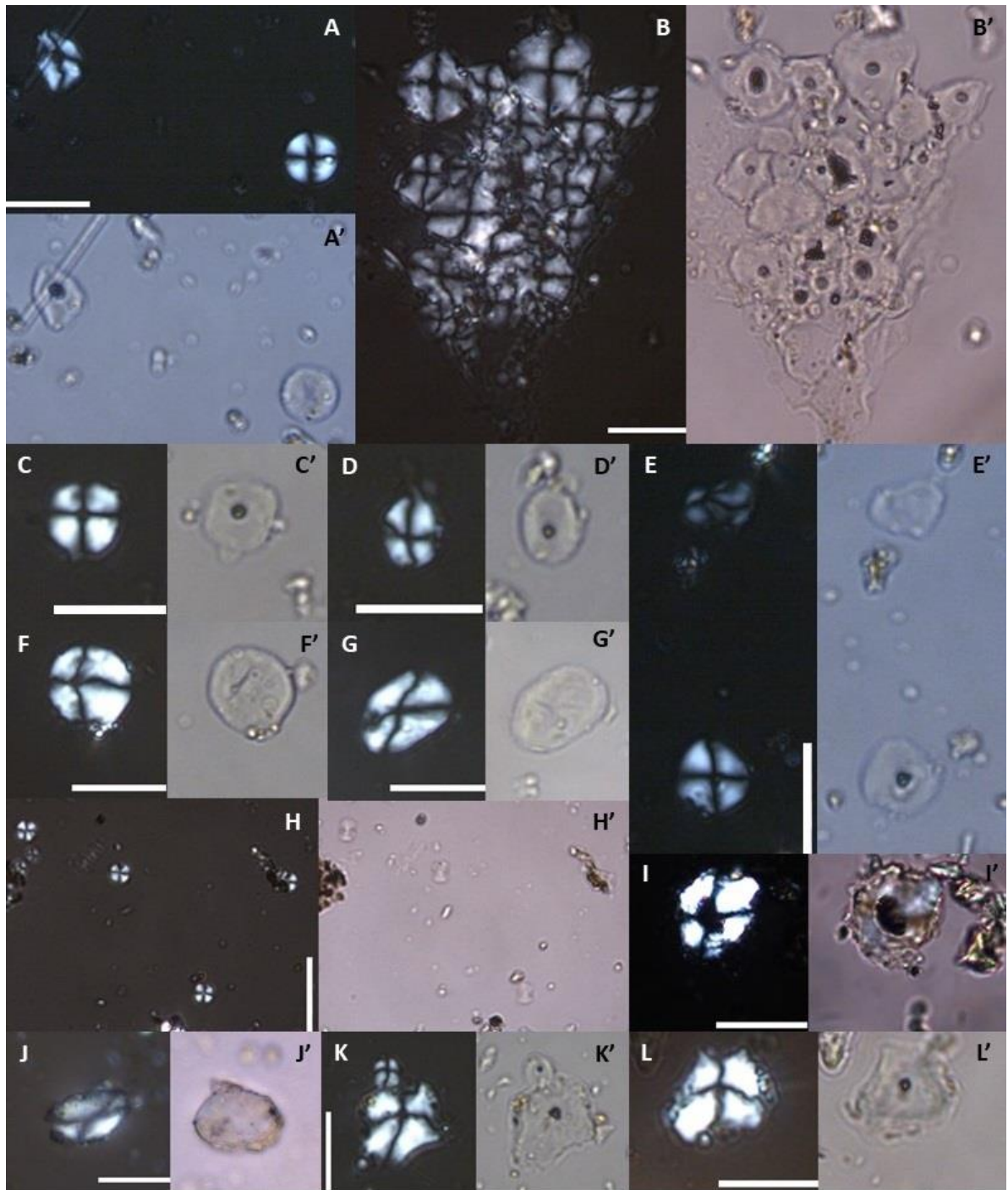


Figura VII. 2. Granos de almidón encontrados en el Valle de Punilla para momentos previos a 1200 años AP. A-A': Granos de almidón circulares. B-B': Granos de almidón aglomerados. C-C': Grano de almidón circular. E-E': Grano de almidón oval y circular. D-D': Grano de almidón oval. F-F': Grano de almidón circular. G-G': Grano de almidón oval. H-H'-I-I': Granos de almidón circulares. J-J': Grano de almidón oval. K-K'-L-L': Granos de almidón sin identificar. Escalas: 20  $\mu$ m.



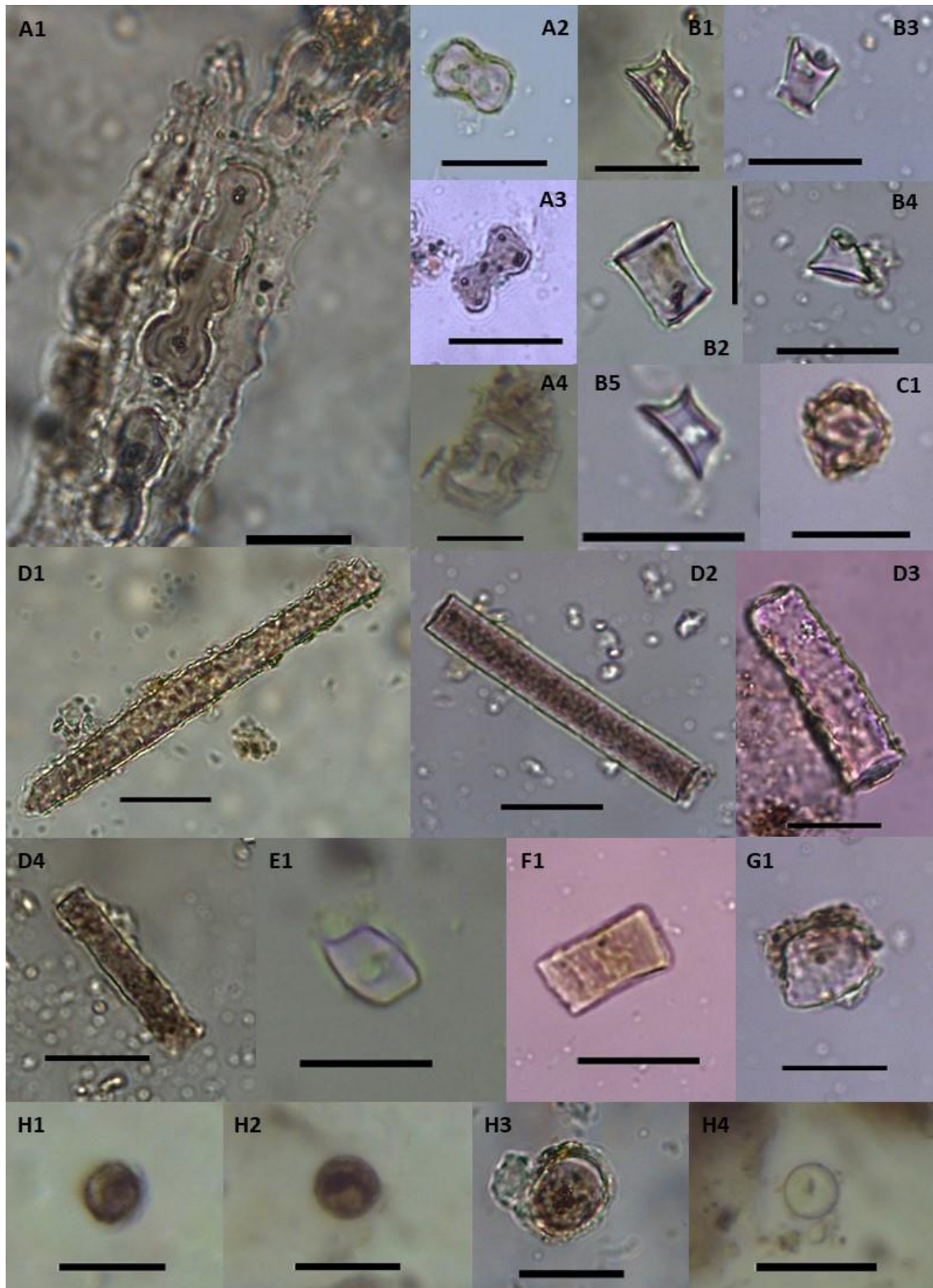


Figura VII. 3. Fitolitos encontrados en el Valle de Punilla para momentos posteriores a 1200 años AP. A1: Silicofitolito articulado. A 2 - A4: Elementos bilobados. B1-B5: Silicofitolitos en forma de cono truncado. C1: Morfotipo globular rugoso. D1-D4: Elementos prismáticos. E1: Silicofitolito en forma de silla de montar. F1: Morfotipo "geometrical flat". G1: Silicofitolito sin identificar. H1-H4: Morfotipos circulares. Escalas: 20  $\mu$ m.

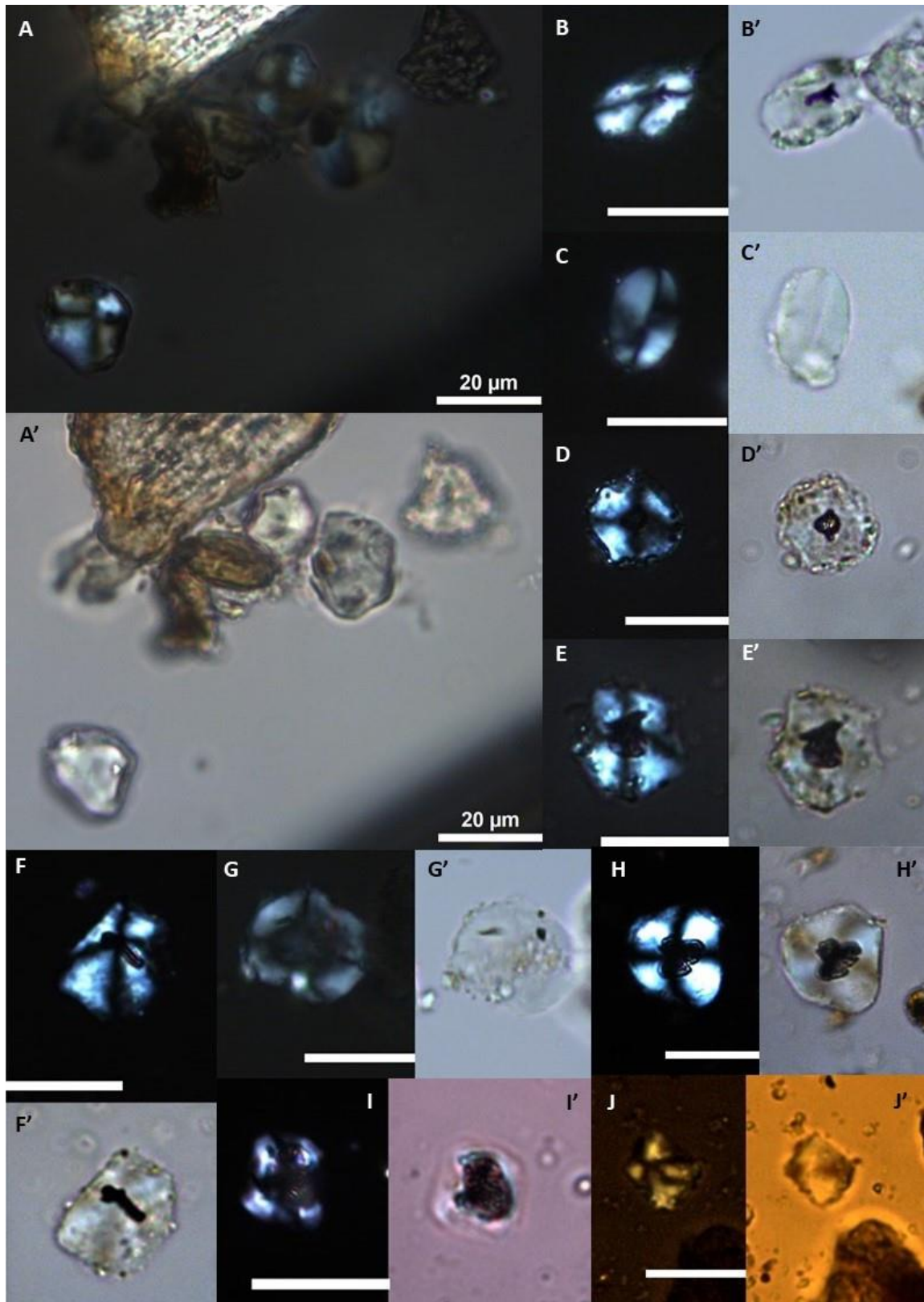


Figura VII. 4. Granos de almidón encontrados en el Valle de Punilla para momentos posteriores a 1200 años AP. A-A': Granos de almidón circulares. B-B', C-C': Granos de almidón ovales. D-D': Grano de almidón circular. E-E', F-F': Granos de almidón poligonales. G-G': Grano de almidón circular. H-H': Grano de almidón poligonal. I-I': Granos de almidón circulares. J-J': Grano de almidón poligonal. Escalas: 20  $\mu$ m.

Por otro lado, para el Valle de Traslasierra se recuperó un total de 7 individuos (2 femeninos y 5 masculinos) de los cuales sólo uno corresponde al periodo previo a 1200 años AP., este individuo reveló la presencia de 36 elementos síliceos en forma de cono truncado, 26 prismáticos, 36 circulares, 5 bilobados, 11 geometrical flat, 1 elemento buliforme y 4 oblongos, mientras que 16 de los mismos no lograron ser identificados (Figura VII. 5). En relación a los granos de almidón, se hallaron 40 elementos circulares, 6 ovales y 3 poligonales (Figura VII. 6). Los estudios realizados sobre los 5 individuos pertenecientes a momentos posteriores al 1200 años AP. indicaron la presencia de diferentes morfotipos síliceos tales como en cono truncado (N=366), prismáticos (N=221), circulares (N=102), en forma de silla de montar (N=26), bilobados (N=44), geometrical flat (N=18), buliformes (N=33), oblongo (N=20), globular liso (N=1), globular rugoso (N=5), mientras que 221 elementos no fueron identificados (Figura VII. 7). Con respecto a la presencia de elementos almidonosos, se reconocieron formas circulares (N=130), ovales (N=22) y poligonales (N=25) (Figura VII. 8).

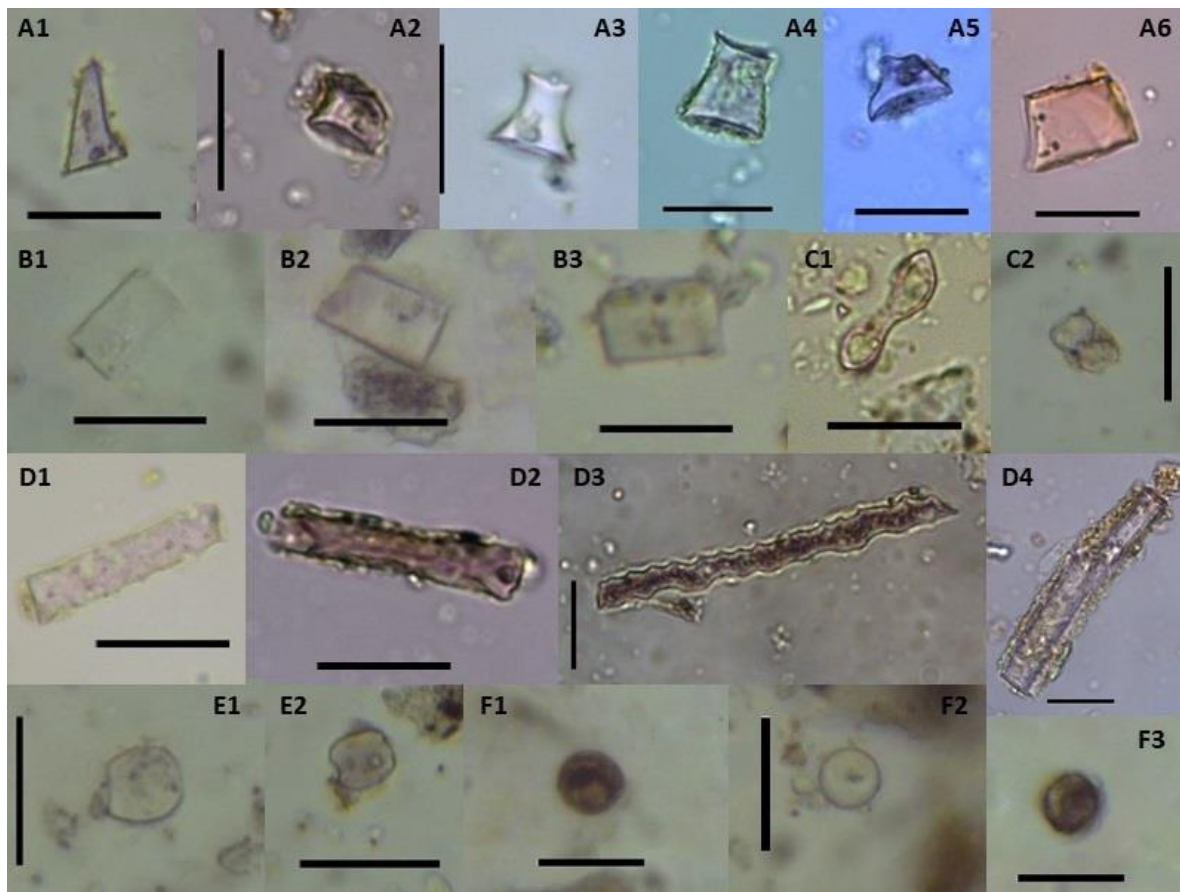


Figura VII. 5. Fitolitos encontrados en el Valle de Traslasierra para momentos previos a 1200 años AP. A1-A6: Elementos en forma de cono truncado. B1-B3: Morfotipo "geometrical flat". C1-C2: Silicofitolitos bilobados. D1-D4: Elementos prismáticos. E1-E2: Morfotipos en forma de silla de montar. F1-F3: Elementos circulares. Escalas: 20  $\mu$ m.



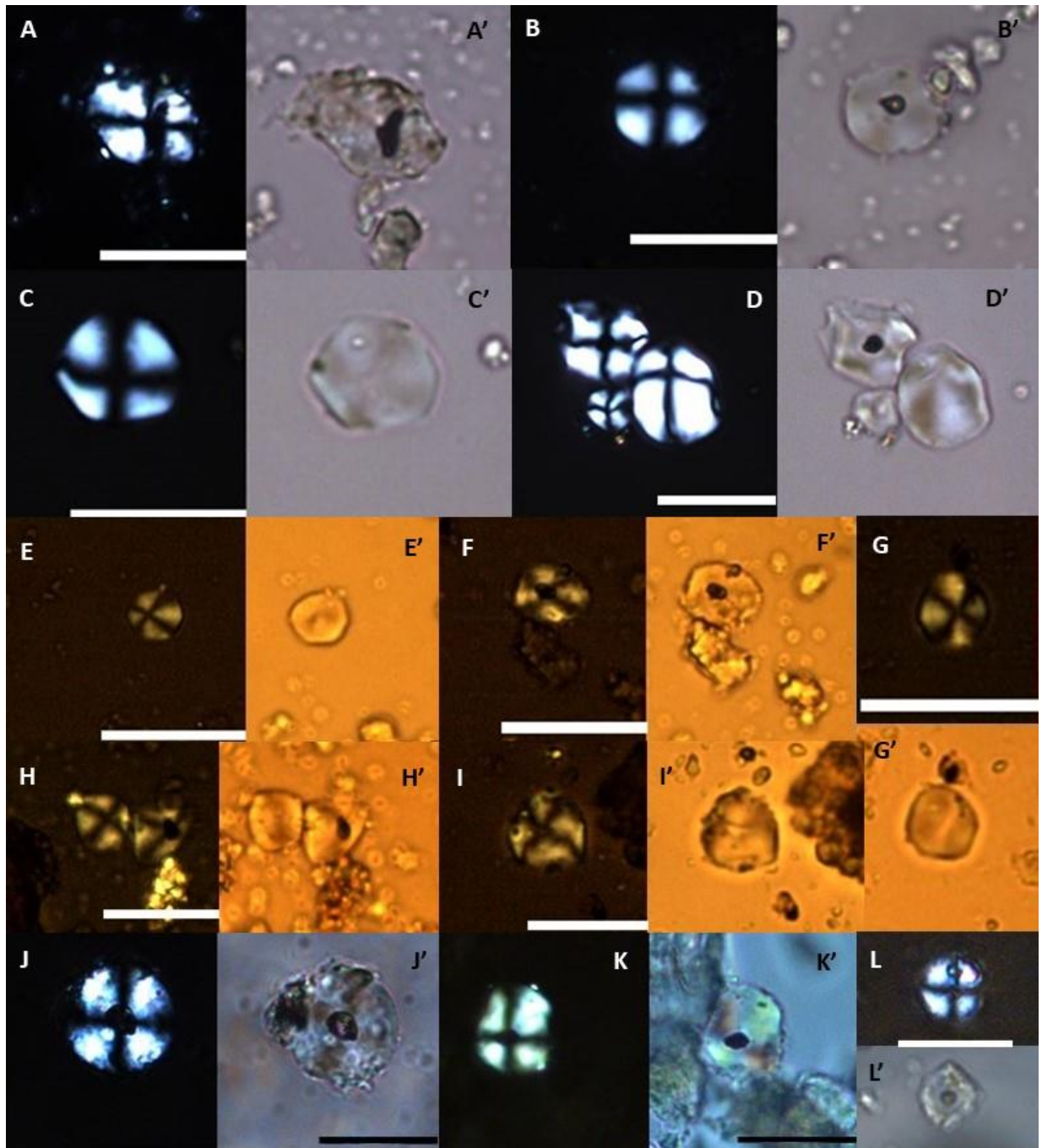


Figura VII. 6. Granos de almidón encontrados en el Valle de Traslasierra para momentos previos a 1200 años AP. A-A' - C-C': Granos de almidón circulares. D-D': Granos de almidón de forma poligonal. E-E': Grano de almidón circular. F-F': Morfotipo oval. G-G', L-L': Granos de almidón con morfotipo circular. Escalas: 20  $\mu$ m.

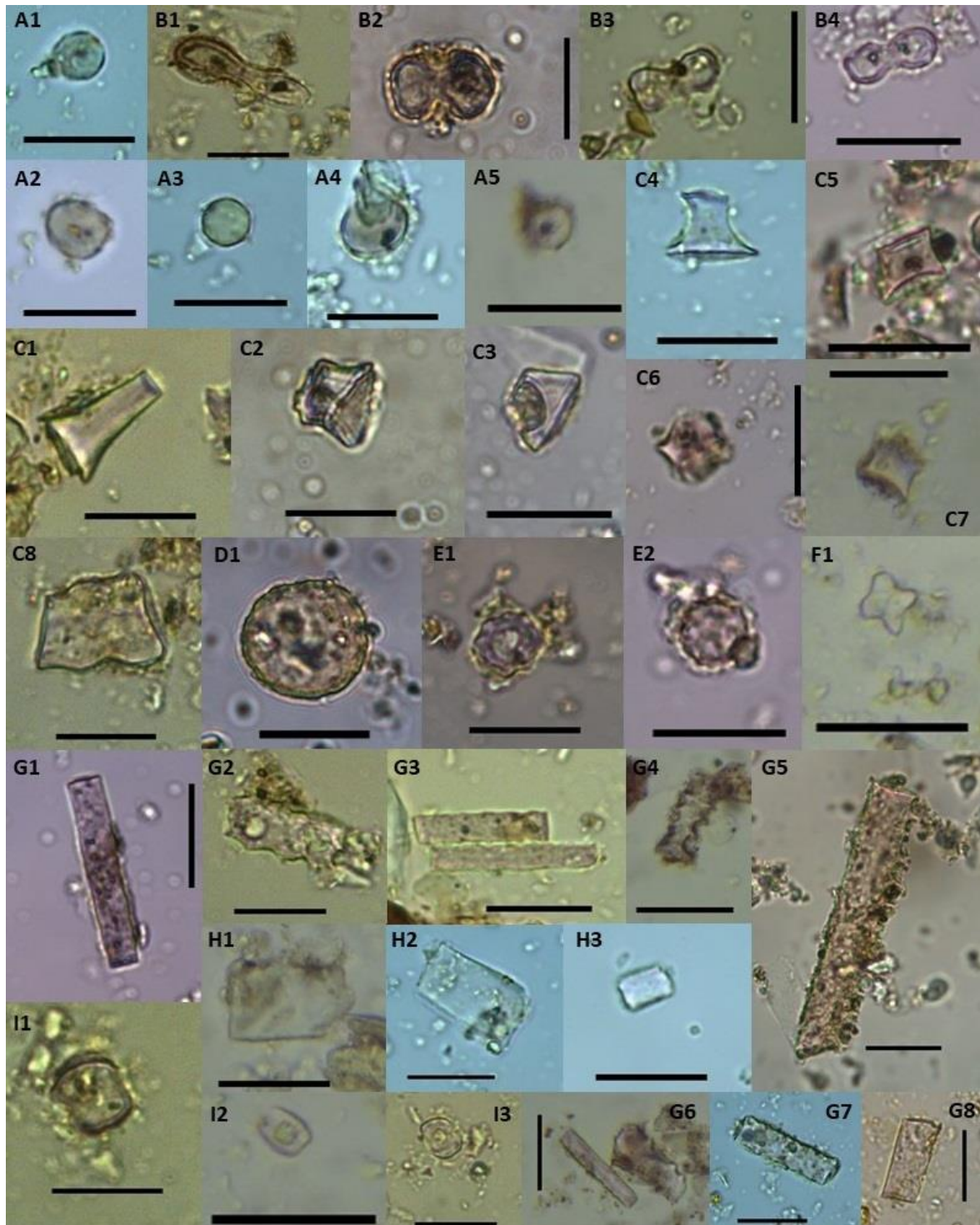


Figura VII. 7. Fitolitos encontrados en el Valle de Traslasierra para momentos posteriores a 1200 años AP. A1-A5: Elementos circulares. B1-B4: Silicofitolitos bilobados. C1-C8: Elementos en forma de cono truncado. D1: Morfotipo globular liso. E1-E2: elementos globulares rugosos. F1: Silicofitolito en forma de cruz. G1-G8: elementos prismáticos. H1-H3: Morfotipos "geometrical flat". I1-I3: elementos en forma de silla de montar. Escalas: 20 µm.



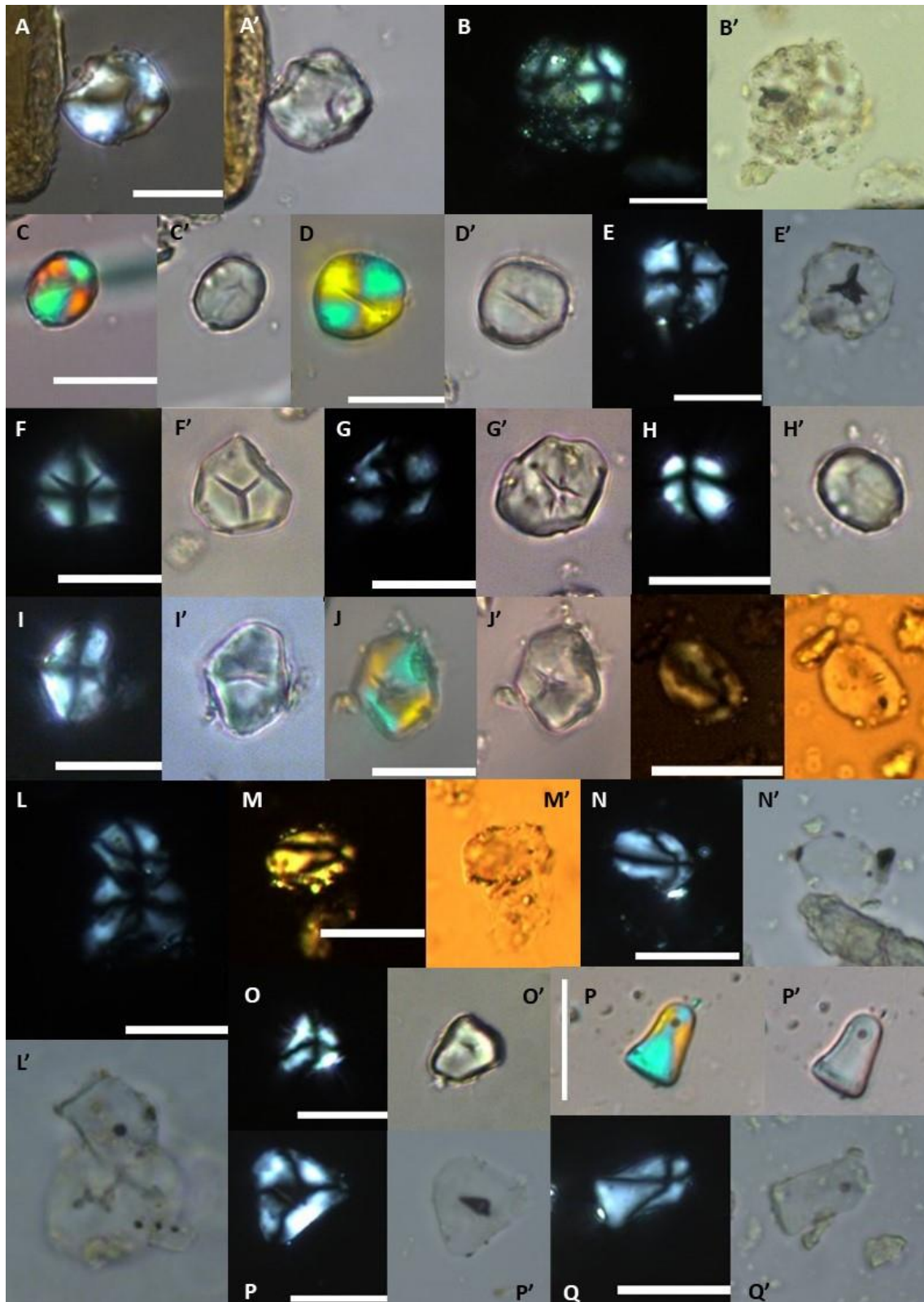


Figura VII. 8. Granos de almidón encontrados en el Valle de Traslasierra para momentos posteriores a 1200 años AP. A-A': grano de almidón sin identificar. B-B': Granos de almidón aglomerados, C-C' - E-E': Morfotipos circulares. F-F', G-G': Elementos poligonales. H-H': Morfotipo oval. I-I', J-J': Granos de almidón poligonales. K-K': Morfotipos ovals. L-L': Granos de almidón sin identificar. M-M', N-N': Morfotipos ovals. O-O' - Q-Q': Granos de almidón sin identificar. Escalas: 20  $\mu$ m.

Por último, en el Valle de Calamuchita, se documentó la presencia de elementos silíceos en forma de cono truncado (N=349), elementos prismáticos (N=407), circulares (N=126), geometrical flat (N=30), en silla de montar (N=21), bilobados (N=62), geometrical flat (N=30), buliformes (N=25), oblongos (N=30), en forma de cruz (N=3), globulares rugosos (N=6), y un morfotipo wavy-top rondel en 12 individuos correspondientes al período POST 1200 años AP. (5 femeninos y 7 masculinos). Por otro lado, 249 silicofitolitos no fueron identificados (Figura VII. 9). En relación a los granos de almidón, se identificaron 68 elementos circulares, 13 ovales y 6 morfotipos poligonales (Figura VII. 10).

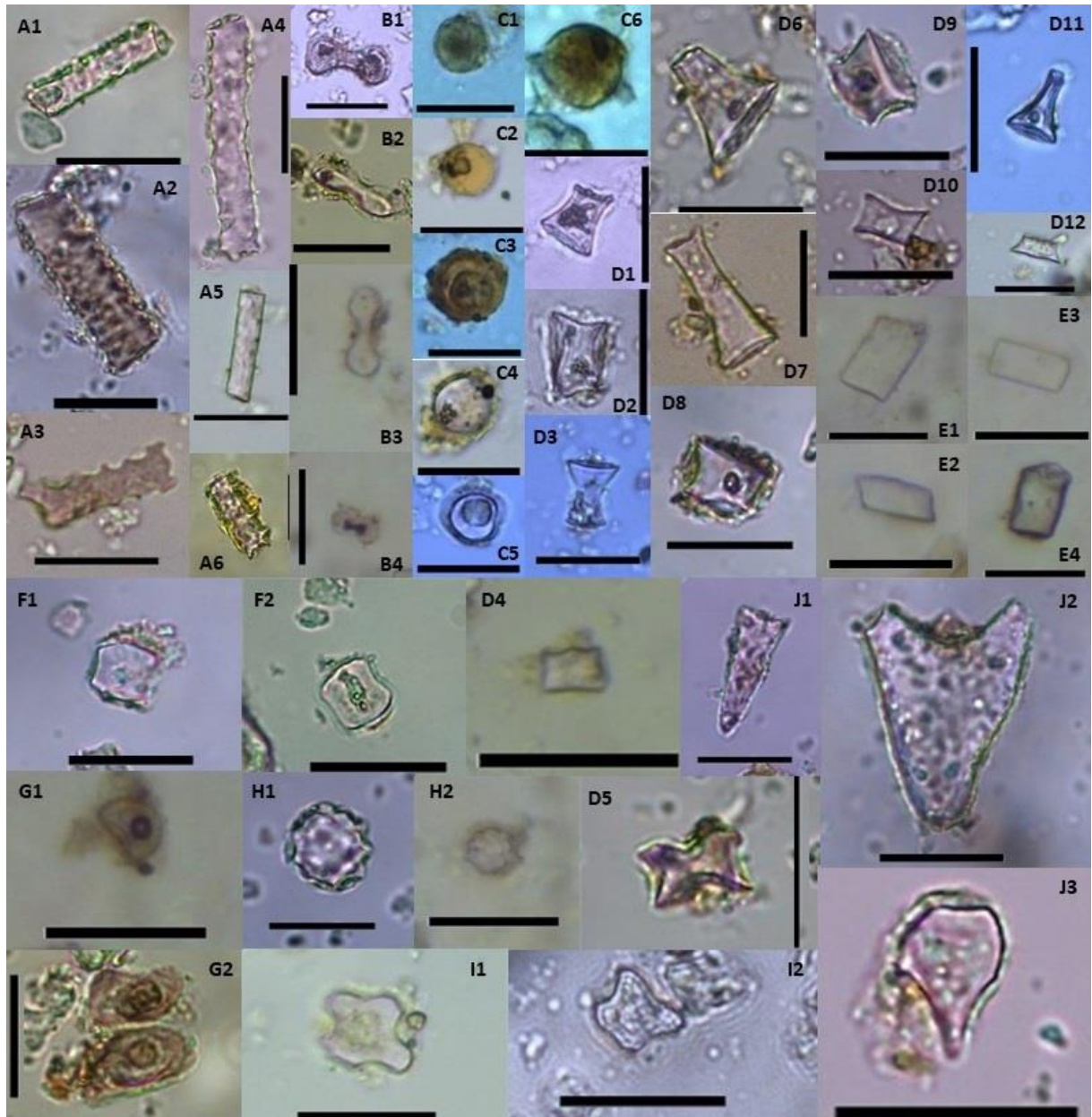


Figura VII. 9. Fitolitos encontrados en el Valle de Calamuchita en momentos posteriores a 1200 años AP. A1-A6: Elementos prismáticos afines a Poáceas. B1-B4: Morfotipos bilobados. C1-C6: Elementos circulares. D1-D3: Conos truncados. D4-D5: Wavy-top rondel. D6-D10: Morfotipos en conos truncados. E1-E4: "Geometrical flat". F1-F2: Elementos en forma de silla de montar. G1-G2: silicofitolitos sin identificar. H1-H2: Fitolitos globulares rugosos. I1-I2: Elementos en forma de cruz. J1-J2: Elementos aguzados. Escalas: 20  $\mu$ m.



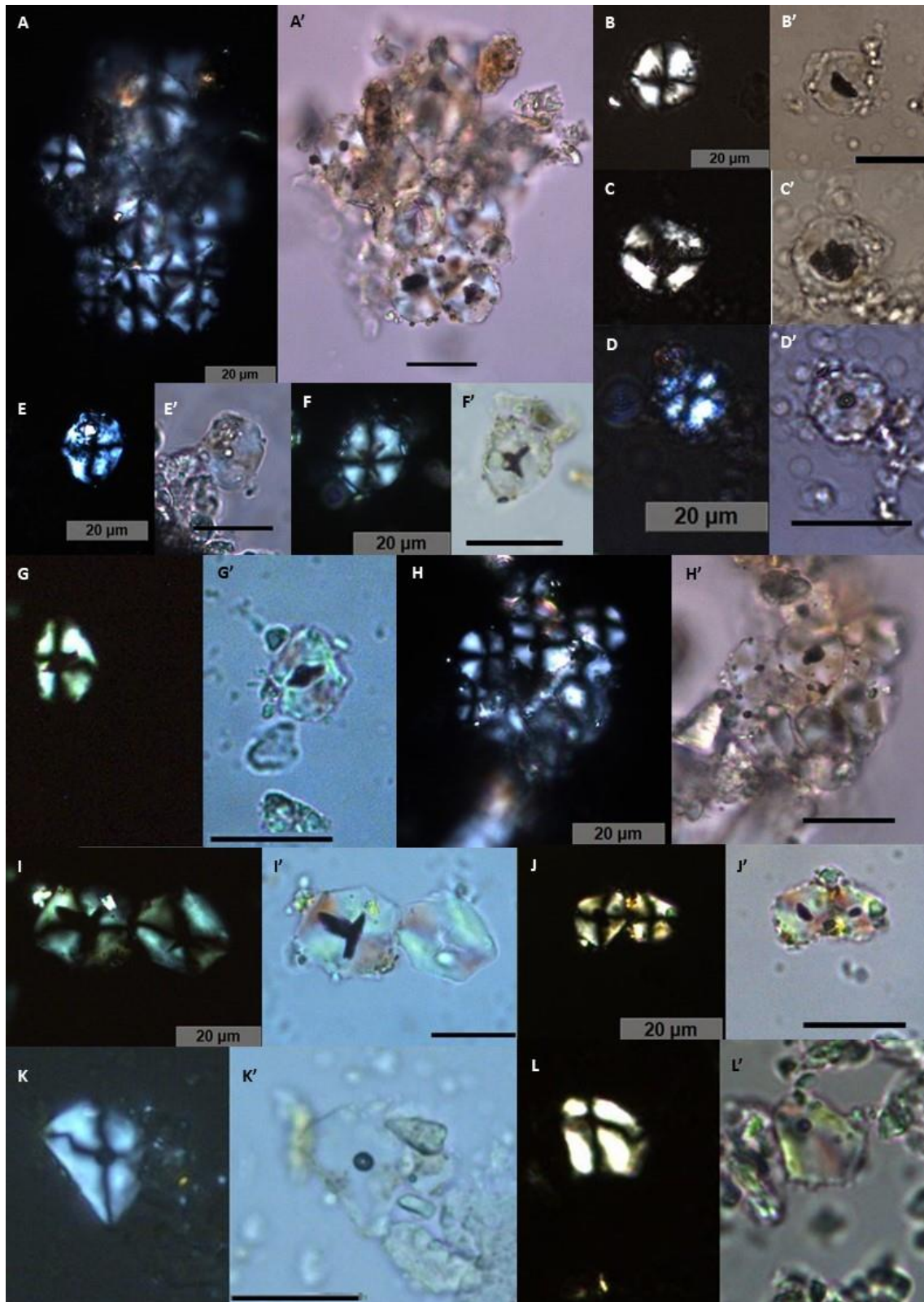


Figura VII. 10. Granos de almidón encontrados en el Valle de Calamuchita para momentos posteriores a 1200 años AP. A-A': Granos de almidón aglomerados. B-B': Grano Poligonal. C-C' - E-E': Granos de almidón circulares. F-F', G- G': Grano de almidón poligonal. H- H': Granos de almidón aglomerados, I-I' - K-K': Granos de almidón poligonales. L-L': Grano de almidón sin identificar. Escalas: 20 µm.

VIII

---

*Resultados región Llanuras*

## CAPÍTULO VIII. RESULTADOS REGIÓN LLANURAS

---

En la región de *Llanuras* se obtuvo un total de 117 muestras de cálculo dental pertenecientes a 17 individuos (5 femeninos – 12 masculinos) provenientes de 6 sitios diferentes: “El Diquecito”, “La Orihuela”, “Laguna del Plata”, “La Elisa”, “Laguna de la Sal” y “Miramar I”. A continuación, se describen los resultados obtenidos en cada caso:

### VIII.1. Sitios de la Región Llanura

#### *Sitio el Diquecito*

La muestra general del sitio se encuentra conformada por un total de 68 fragmentos de tártaro procedentes de 62 piezas dentales permanentes, correspondiente a 11 individuos (1 sub adulto – 10 adultos), de los cuales 4 se ubican en el período previo a 1200 años AP. y 7 en momentos posteriores a 1200 años AP.

El individuo denominado “ED08G1” corresponde a un esqueleto de sexo femenino con una antigüedad de  $1911 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP., del mismo se extrajeron 9 muestras de tártaro correspondientes a 8 piezas dentales permanentes (N°2: 2do molar superior derecho -cara bucal, 17 -cara bucal, N°: 19: 1er molar inferior izquierdo -caras lingual y bucal, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -cara bucal, N° 25: Incisivo central inferior derecho -cara vestibular, N° 28: 1er premolar inferior derecho -cara lingual, N° 29: 2do premolar inferior derecho -cara distal y N° 32: 1er molar inferior derecho -cara distal). Los estudios revelaron la presencia de 118 silicofitolitos y 31 granos de almidón. Los elementos silíceos más abundantes se corresponden con formas prismáticas (N=44) y en cono truncado (N=28). También se observaron morfotipos bulifomes (N=11) y circulares (N=8), como así también rectangulares (N=4) y oblongas (N=1). Por otro lado, 22 de los elementos hallados no han logrado ser identificados. Los granos de almidón presentaron formas circulares (N=24), ovales (N=6) y poligonales (N=1), 21 de los cuales presentaron alteraciones en sus estructuras (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados permitieron identificar la presencia de plantas silvestres en todas las muestras estudiadas.

Por otro lado, del individuo “ED010Q1” de sexo masculino, el cual posee una antigüedad de  $2400 \pm 47$   $^{14}\text{C}$  años AP, se extrajo un total de 10 muestras de tártaro proveniente de 7 piezas dentales permanentes (N° 17: 3er molar inferior izquierdo -cara bucal, N° 18: 2do molar inferior izquierdo -caras lingual y bucal, N° 19: 1er molar inferior izquierdo -cara bucal, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -cara bucal, N° 28: 1er premolar inferior derecho -caras lingual, bucal y mesial, N° 29: 2do premolar inferior derecho -cara bucal y N° 31: 2do molar inferior derecho -cara bucal). Los análisis realizados sobre las muestras indicaron la presencia de un total de 95 silicofitolitos y 20 granos de almidón. Los morfotipos más abundantes se presentaron principalmente en formas prismáticas (N=32) y en cono truncado (N= 30), a su vez, también se logró la identificación de formas bilobadas (N=9), circulares (N=6), buliformes (N=5), rectangulares (N=3) y oblongas (N=2). A su vez, 8 de los morfotipos encontrados, no lograron ser identificados hasta el momento. Con respecto a los granos de almidón, los mismos se presentaron en formas

circulares (N=14), ovales (N=5) y poligonales (N=1), de los cuales 16 evidenciaron alteraciones consistentes con la exposición al calor (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados en las muestras, permitieron identificar la presencia de plantas silvestres en todas las muestras estudiadas.

El individuo "ED010R1" de sexo femenino, fue datado en  $2562 \pm 47$   $^{14}\text{C}$  años AP., del mismo se recuperó un total de 4 muestras de tártaro proveniente de 3 piezas dentales permanentes (N° 2: 2do molar superior derecho -cara bucal, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -cara mesial, N° 22: canino inferior izquierdo -caras lingual y labial). Los estudios revelaron la presencia de un total de 98 silicofitolitos y 9 granos de almidón. Entre los morfotipos silíceos, se identificaron formas prismáticas (N=40), en cono truncado (N=26), circulares (N=3), bilobadas (N=8), rectangulares (N=2), buliformes (N=4) y oblongas (N=1). A su vez, se encontraron 13 morfotipos que no fueron identificados. Por otro lado, se registró la presencia de 8 granos de almidón con formas circulares y 1 de forma oval, todos presentaron modificaciones compatibles con la exposición al calor (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados en las muestras, permitieron identificar la presencia de plantas silvestres en todas las muestras estudiadas.

El individuo "ED010S1" de sexo masculino, posee una antigüedad radiocarbónica de  $2331 \pm 46$   $^{14}\text{C}$  años AP. En este caso se recuperaron 10 muestras de tártaro dental provenientes de 7 piezas permanentes (N° 17: 3er molar inferior izquierdo -cara bucal, N° 18: 2do molar inferior izquierdo -caras lingual y bucal, N° 19: 1er molar inferior izquierdo -caras lingual y bucal, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -cara mesial, N° 21: 1er premolar inferior izquierdo -cara lingual, N° 22: canino inferior izquierdo -caras lingual y labial y N° 23: Incisivo lateral inferior izquierdo -cara vestibular). Los estudios desarrollados permitieron identificar la presencia de un total de 101 silicofitolitos y 18 granos de almidón. Con respecto a los morfotipos silíceos, se registraron principalmente formas en cono truncado (N=36) y prismáticas (N=30), como así también circulares (N=4), en silla de montar (N=1), bilobadas (N=3), rectangulares (N=2), buliformes (N=1), oblongas (N=2) y globulares rugosas (N=2), mientras que un total de 20 elementos no pudieron ser identificados. En relación con los granos de almidón, se hallaron principalmente formas circulares (N=13), seguidas por ovales (N=4) y poligonales (N=1). Un número total de 17 granos de almidón presentaron alteraciones características con la exposición al calor (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados revelaron la presencia de plantas silvestres en todas las muestras estudiadas.

El individuo femenino "ED08A1" presenta una antigüedad estimada de  $698 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP., de mismo se extrajeron 6 muestras de tártaro provenientes de 6 piezas dentales permanentes (N° 2: 2do molar superior derecho -cara palatina, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -cara bucal, N° 21: 1er premolar inferior izquierdo -cara lingual, N° 24: Incisivo central inferior izquierdo -cara vestibular, N° 28: 1er premolar inferior derecho -cara bucal y N° 30: 1er molar inferior derecho -cara bucal). Se documentó la presencia de 101 elementos silíceos y 14 granos de almidón. Con respecto a los silicofitolitos, los morfotipos más abundantes presentaron formas de cono truncado (N=43), seguida por los elementos prismáticos (N=37), circulares (N=1), bilobadas (N=4), buliformes (N=2) y oblongas (N=7). A su vez 7 elementos aún no han podido ser identificados. Con respecto a los granos de almidón, las formas más frecuentes fueron las



circulares (N=11), seguidas por las poligonales (N=2) y las circulares (N=1), a su vez, se registraron alteraciones en 12 de los granos identificados. Los microrrestos vegetales hallados en las muestras, permitieron identificar la presencia de plantas tanto silvestres, como posiblemente cultivadas.

Por otro lado, el individuo masculino "ED08B1" cuya antigüedad se encuentra datada en  $750 \pm 85$  años AP., se recuperaron un total de 6 muestras de tártaro proveniente de 5 piezas dentales permanentes (N° 6: canino superior derecho -cara distal, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -cara bucal, N° 29: 2do premolar inferior derecho -caras bucal y distal, N° 30: 1er molar inferior derecho -cara bucal y 31 -cara bucal). Los análisis revelaron la presencia de un total de 72 silicofitolitos y 10 granos de almidón. Entre los morfotipos silíceos se encontraron mayormente formas prismáticas (N=23) y en cono truncado (N=20), seguido por formas circulares (N=2), silla de montar (N=3), bilobadas (N=5), rectangulares (N=1), buliformes (N=5) y oblongas (N=7), a su vez, un número total de 7 elementos no han podido ser identificados hasta el momento. Con respecto a los granos de almidón, se observaron formas circulares (N=6), un grano de forma oval y 3 de forma poligonal. Todos los granos hallados presentaron alteraciones de diversa índole en sus formas originales (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los microrrestos vegetales hallados en las muestras, revelaron la presencia de plantas silvestres y como así también de posibles plantas cultivadas.

Del individuo juvenil masculino "ED08B2", hallado en la misma sepultura que el denominado ED08B1, se recuperaron 11 muestras de tártaro, provenientes de 5 piezas dentales permanentes (N° 2: 2do molar superior derecho -cara bucal, N° 6: canino superior derecho -cara distal, N° 12: 1er premolar superior izquierdo -cara palatina, N° 23: Incisivo lateral inferior izquierdo -cara lingual, N° 24: Incisivo central inferior izquierdo -caras lingual y vestibular, N° 25: Incisivo central inferior derecho -caras lingual y vestibular, N° 26: Incisivo lateral inferior derecho -cara vestibular, N° 29: 2do premolar inferior derecho -cara distal y N° 32: 3er molar inferior derecho -cara bucal). A partir de los análisis llevados adelante, se pudo registrar la presencia de un total de 134 elementos silíceos y 20 almidonosos. Entre los silicofitolitos encontramos que las formas prismáticas (N=46) y en cono truncado (N=40) son las más abundantes, seguidas por las circulares (N=5), en silla de montar (N=4), bilobadas (N=8), rectangulares (N=2), buliformes (N=9) y oblongas (N=7). Mientras que 13 elementos silíceos no pudieron ser aún identificados. Por otro lado, las formas almidonosas se presentaron principalmente de manera circular (N=15), seguidas por las ovales (N=5), todos ellos presentaron modificaciones en su forma original debido a diferentes agentes y procesos (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009).

El individuo "ED08E1", de sexo masculino, posee una datación por AMS que le otorga una antigüedad de  $1192 \pm 40$  <sup>14</sup>Caños AP. De este esqueleto, se recuperó un total de 7 muestras de tártaro provenientes de 6 piezas dentales permanentes (N° 19: 1er molar inferior izquierdo -cara lingual, N° 21: 1er premolar inferior izquierdo -cara lingual, N° 23: Incisivo lateral inferior izquierdo -caras lingual y vestibular, N° 27: canino inferior derecho -cara lingual, N° 28: 1er premolar inferior derecho -cara mesial y N° 30: 1er molar inferior derecho -cara bucal). Los estudios realizados revelaron la presencia de un total de 130 silicofitolitos y 35 granos de almidón. Los elementos silíceos más abundantes presentaron formas prismáticas (N=47) y en cono truncado (N=42), seguido por las circulares (N=4), en silla de montar (N=1), bilobadas

(N=5), rectangulares (N=2), buliformes (N=6), oblongas (N=7) y 3 elementos en forma de cruz (N=3), a su vez, 13 elementos fueron identificados. En relación con los granos de almidón, los mismos se presentaron en formas circulares (N=29), ovals (N=1), poligonales (N=3) y ovals arriñonados (N=3). Del total de granos registrados, 30 de ellos presentaron algún tipo de daño o alteración en su forma original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009).

A su vez, del individuo masculino "ED08L1" con una antigüedad datada en  $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP., se recolectó un total de 6 muestras de tártaro proveniente de 6 piezas dentales permanentes (N° 18: 2do molar inferior izquierdo -cara bucal, N° 19: 1er molar inferior izquierdo -cara lingual, N° 22: canino inferior izquierdo -cara lingual, N° 25: Incisivo central inferior derecho -cara vestibular, N° 28: 1er premolar inferior derecho -cara lingual y N° 31: 2do molar inferior derecho -cara bucal). Los estudios realizados revelaron la presencia de un total de 115 elementos silíceos y 12 almidonosos. Con respecto a los silicofitolitos, los mismos se presentaron en formas prismáticas (N=48), en cono truncado (N=34), circulares (N=3), bilobados (N=4), rectangulares (N=3), buliformes (N=3), oblongos (N=9) y globulares lisas (N=3), a su vez, 8 elementos no pudieron ser identificados. Con respecto a los granos de almidón, los mismos se presentaron en forma circulares (N=10) y ovals (N=2), mientras que 9 de los mismos presentaron algún tipo de alteración o daño en su composición original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Estos estudios revelan que tanto plantas silvestres como presumiblemente cultivadas fueron manipuladas con su aparato bucal.

Por otro lado, el individuo "ED08M1" de sexo femenino, cuya antigüedad de  $537 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP. la sitúa en momentos correspondientes al Holoceno tardío final, se obtuvieron 3 muestras de tártaro proveniente de 3 piezas dentales permanentes (N° 2: 2do molar superior derecho -cara bucal, N° 21: 1er premolar inferior izquierdo -cara lingual, N° 22: canino inferior izquierdo -cara labial), las cuales revelaron la presencia de un total de 18 elementos silíceos y 5 almidonosos. En relación con los silicofitolitos, éstos se presentaron mayormente en formas prismáticas (N=7), seguida por las formas en cono truncado (N=3) y circular (N=3), como así también se encontraron formas de silla de montar (N=1), rectangulares (N=2) y 2 tipo wavy-top rondel. Los granos de almidón se presentaron en forma circular (N=2), oval (N=1), poligonal (N=1) y de tipo oval arriñonado (N=1), a su vez, todos los granos de almidón observados presentaron algún tipo de daño o alteración que modificaron su estructura original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los análisis microscópicos indicaron la presencia de plantas silvestres y posiblemente cultivadas en las muestras obtenidas.

Por último, del individuo de sexo femenino denominado "ED010P1", el cual presenta una antigüedad de  $597 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP., se recolectaron un total de 8 muestras de tártaro proveniente de 7 piezas dentales permanentes (N° 15: 2do molar superior izquierdo -cara bucal, N° 17: 3er molar inferior izquierdo -cara bucal, N° 20: 2do premolar inferior izquierdo -caras bucal y mesial, N° 21: 1er premolar inferior izquierdo -cara lingual, N° 23: Incisivo lateral inferior izquierdo -cara vestibular, N° 25: Incisivo central inferior derecho -cara vestibular y N° 28: 1er premolar inferior derecho -cara bucal), revelando la presencia de 76 silicofitolitos y 18 granos de almidón. Con respecto a las morfologías encontradas en los elementos silíceos, las mismas se presentaron como prismáticas (N=36), en cono truncado (N=25), circulares (N=2), silla de montar (N=1), bilobadas (N=3), rectangulares (N=3), oblongas (N=2) y de tipo wavy-top rondel

(N=2), mientras que 2 elementos no fueron identificados. Con respecto a los granos de almidón, los mismos se presentaron en forma circular (N=12), oval (N=3) y poligonal (N=3), a su vez, 14 de ellos revelaron la presencia de alguna alteración en su estructura (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009).

En resumen, para la mayoría de las muestras se observó la presencia tanto de silicofitolitos como de granos de almidón, aunque en distintas proporciones. A partir de los análisis desarrollados fue posible relacionar los diferentes morfotipos síliceos identificados con la presencia de vegetales tanto silvestres como plantas que posiblemente hayan sido cultivadas. En general, las principales morfologías encontradas en los silicofitolitos para ambos períodos (PRE y POST 1200 años AP.) son de afinidad graminoide, donde predominan los elementos en forma de cono truncado, silla de montar y prismáticos, mientras que en menor abundancia se observan formas bilobadas, circulares, globulares y rectangulares. Con respecto a los granos de almidón, se observa que, en ambos períodos, se presentaron principalmente de forma circular y en menor abundancia, oval y poligonal (Tablas VIII. 1 y VIII. 2).

		PIEZAS DENTALES																		
		2		6		12		15		17		18		19						
INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	P		B		D		P		B		L		B						
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA					
PRE 1200	ED010 - CS	10	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	5	2	7	1	26	2	6	2
	ED010 - CQ	10	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	17	2	15	2	-	-	8	2
	ED08 - CG	9	-	-	16	1	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	23	11	6	3
	ED010 - CR	4	-	-	15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POST 1200	ED08 - CE	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	-	-
	ED010 - CP	8	-	-	-	-	-	-	-	12	6	7	2	-	-	-	-	-	-	
	ED08 - CL	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	3	9	3	-	
	ED08 - CB. I2	11	-	-	20	1	31	1	17	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ED 08 - CB. I1	6	-	-	-	-	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ED08 - CA	6	45	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ED08 - CM	3	-	-	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

continuación

		PIEZAS DENTALES																				
		20		21		22		23		24		25										
INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	B		M		L		La		L		V										
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA									
PRE 1200	ED010 - CS	10	-	-	32	4	8	1	5	1	3	2	-	-	3	2	-	-	-	-	-	
	ED010 - CQ	10	22	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	ED08 - CG	9	13	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	
	ED010 - CR	4	-	-	26	2	-	-	22	4	35	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
POST 1200	ED08 - CE	7	-	-	-	19	1	-	-	-	4	2	3	1	-	-	-	-	-			
	ED010 - CP	8	37	2	22	1	6	1	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	6	2		
	ED08 - CL	6	-	-	-	-	-	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1		
	ED08 - CB. I2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	15	1	8	3	7	1	8	1
	ED 08 - CB. I1	6	24	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	ED08 - CA	6	12	2	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14	2	-	-		
ED08 - CM	3	-	-	-	4	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-				

continuación

		PIEZAS DENTALES																								TOTAL	
INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	26		27		28				29				30		31		32									
		V		L		L		B		M		B		D		B		D									
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA		
PRE 1200	ED010 - CS	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	18
	ED010 - CQ	10	-	-	-	7	3	3	1	2	1	4	1	-	-	-	-	13	4	-	-	-	-	-	-	95	20
	ED08 - CG	9	-	-	-	10	5	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	39	4	118	31
	ED010 - CR	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	9
POST 1200	ED08 - CE	7	-	-	18	11	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	72	13	-	-	-	-	-	-	-	130	35
	ED010 - CP	8	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	18
	ED08 - CL	6	-	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	2	-	-	-	-	-	115	12
	ED08 - CB. I2	11	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	9	2	-	-	-	134	20
	ED 08 - CB. I1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	2	1	8	2	12	2	-	-	-	-	-	-	72	10
	ED08 - CA	6	-	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	16	4	-	-	-	-	-	-	-	101	14
ED08 - CM	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	5	

Tabla VIII. 1. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; P: palatina, B: bucal, D: distal, L: lingual, M: mesial, La: labial, V: vestibular. Piezas dentales.2: segundo molar superior derecho; 6: Canino superior derecho; 12: primer premolar superior izquierdo; 15: segundo molar superior izquierdo; 17: tercer molar inferior izquierdo; 18: segundo molar inferior izquierdo; 19: primer molar inferior izquierdo; 20: segundo premolar inferior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 23: Incisivo lateral inferior izquierdo; 24: Incisivo central inferior izquierdo; 25: Incisivo central inferior derecho; 26: Incisivo lateral inferior derecho; 27: Canino inferior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 29: segundo premolar inferior derecho; 30: primer molar inferior derecho; 31: segundo molar inferior derecho; 32: tercer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	PRE 1200										POST 1200										MODALIDAD DE PROCESAMIENTO		TOTAL			
			ED 010. CS. 11		ED 010. CO. 11		ED 010. CG. 11		ED 08. CR. 11		ED 08. CM. 11		ED 010. CP. 11		ED 08. CA. 11		ED 08. CB. 11		ED 08. CB. 12		ED 08. CL. 11						ED 08. CE. 11	
			SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i> "Maíz"	domesticado	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	0	2	0	4	0	0	0	0	3	2	4 - Mo	9 - To / 6 - Mo	7	13
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Phaseolus</i> sp.	Silvestre / domesticado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1 - To	0	3	
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp. "calabaza"	Silvestre / domesticado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	3	4	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp "Algarrobo"	silvestre	4	5	6	2	8	2	4	1	3	1	2	12	2	0	2	2	5	3	3	1	4	2	6 - Mo	6 - To / 13 - Mo	45	22
Araceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i> "Palma caranday"	silvestre	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i> "Chañar"	silvestre	2	0	3	0	3	0	2	0	2	0	3	0	0	0	1	0	2	0	3	0	2	0	3 - Mo	0	23	0
	Poaceas	silvestres	73	10	78	16	85	25	79	5	9	2	67	3	92	9	63	4	114	12	98	4	108	22	127 - Mo	92 - To / 21 - Mo	886	121
	sin identificar		20	3	8	2	22	4	13	3	2	0	2	0	7	3	6	0	13	5	8	3	13	6	32 - Mo	15 - To	114	32

Tabla VIII. 2. Fitólitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado; MO: molido.

Sitio La Orihuela

En este sitio se recuperaron 11 muestras de un individuo masculino con una antigüedad de  $664 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP (período POST 1200). Las muestras provienen de tártaro obtenidas de 7 piezas dentales permanentes (17 -caras bucal y lingual, 18 -cara lingual, 19 -caras bucal y lingual, 20 -cara lingual, 30 -cara bucal, 31 -caras bucal y lingual y 32 -caras bucal y lingual). Se identificaron un total de 189 silicofitolitos y 17 granos de almidón. Los análisis indican la presencia de abundantes morfotipos prismáticos (N=62), como así también formas en cono truncado (N=37), circulares (N=19), en silla de montar (N=2), bilobados (N=6), rectangulares (N=9), buliformes (N=7), oblongas (N=11) y un elemento globular rugoso, por otro lado 35 elementos no pudieron ser identificados. Con respecto a los granos de almidón, se hallaron formas circulares (N=15), un morfotipo oval y otro poligonal, dos de ellos presentaron alteraciones en su estructura original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Los estudios revelaron que este individuo manipuló una variedad de plantas silvestres y cultivadas (Tablas VIII. 3 y VIII. 4).

INDIVIDUOS	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES																								TOTAL	
		17		18		19		20		30		31		32													
		B	L	L	B	L	L	B	B	L	B	L	B	L	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	
POST 1200	La Orihuela - I1	11	30	17	39	0	11	0	4	0	22	0	3	0	2	0	1	0	3	0	12	0	27	0	189	17	

Tabla VIII. 3. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, L: lingual. Piezas dentales.17: tercer molar inferior izquierdo; 18: segundo molar inferior izquierdo; 19: primer molar inferior izquierdo; 20: segundo premolar inferior izquierdo; 30: primer molar inferior derecho; 31: segundo molar inferior derecho; 32: tercer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUOS			
			POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			LA ORIHUELA 11		SF	GA
Poaceas	<i>Zea mays</i>	domesticado	0	1	0	1-TO
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	19	15	0	1-TO
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	1	0	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	silvestre	9	0	0	0
	Poaceas	silvestres	125	0	0	0
	sin identificar		35	1	0	0

Tabla VIII. 4. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

#### *Sitio Laguna del Plata*

En este sitio se recuperó un individuo masculino, con una datación por AMS que lo ubica con una antigüedad de  $1241 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP. Se tomó un total de 7 muestras de tártaro provenientes de 6 piezas dentales permanentes (2 -cara bucal, 6 -caras bucal y distal, 8 -cara vestibular, 9 -cara mesial, 21 -cara bucal y 22 -cara mesial). En este individuo, se lograron identificar tanto silicofitolitos (N=106) como granos de almidón (N=2). Con respecto a los elementos almidonosos, éstos se presentaron principalmente en forma de cono truncado (N=40) y prismáticos (N=37), como así también circulares (N=2), en silla de montar (N=6), bilobados (N=6), rectangulares (N=3), buliformes (N=3) y oblongas (N=4), mientras que 5 elementos no lograron ser identificados. En relación con los granos de almidón, se registró la presencia de dos morfotipos circulares, los cuales no presentaron alteraciones visibles en su morfología (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009) (Tablas VIII. 5 y VIII. 6).

		PIEZAS DENTALES														TOTAL		
		2		6		8		9		21		22						
INDIVIDUO		N° DE MUESTRAS		B		B		D		V		M		B		V		
		SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	
<b>PRE 1200</b>	Laguna del Plata - I1	7	3	0	11	0	13	0	14	1	12	1	21	0	32	0	106	2

Tabla VIII 5. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón, B: bucal, D: distal, V: vestibular, M: mesial. Piezas dentales. 2: segundo molar superior derecho; 6: Canino superior derecho; 8: Incisivo central superior derecho; 9: Incisivo central superior izquierdo; 21: primer premolar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo.



Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUO			
			PRE 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			LAGUNA DEL PLATA I1		SF	GA
			SF	GA	SF	GA
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp. "	Silvestre	2	2	0	0
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	Silvestre	3	0	0	0
	Poaceas	Silvestres	96	0	0	0
	sin identificar		5	0	0	0

Tabla VIII. 6. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón.

## Sitio La Elisa

Fueron recuperados en este sitio dos individuos, ambos son de sexo masculino y fueron ubicados en el periodo más temprano, previo a 1200 años AP. Se analizó un total de 4 muestras de tártaro, provenientes de 4 piezas dentales permanentes. En todos los casos fue posible observar la presencia de microrrestos vegetales, siendo los silicofitolitos los más abundantes (Tabla VIII. 7). Del individuo 1, el cual presenta una antigüedad de  $1890 \pm 49$   $^{14}\text{C}$  años AP., se recolectaron 2 muestras de tártaro dental provenientes de 2 piezas dentales permanentes (1 -cara bucal y 28 cara lingual) que revelaron a presencia de un total de 18 elementos silíceos, sin el hallazgo de granos de almidón. Los silicofitolitos se presentaron en formas prismáticas (N=5), en cono truncado (N=2), circular (N=1), bilobada (N=1) y globular rugosa (N=1), quedando un total de 8 elementos que aún no han podido ser identificados.

Con respecto al individuo 2 (antigüedad datada en  $4058 \pm 89$   $^{14}\text{C}$  años AP), también se logró recuperar 2 muestras de tártaro provenientes de 2 piezas dentales permanentes (18 -cara bucal y 28 -cara lingual). Los estudios realizados sobre este material revelaron la presencia de un total de 151 silicofitolitos y 6 granos de almidón. Las formas silíceas más abundantes fueron las prismáticas (N=39), seguidas por los morfotipos de cono truncado (N=32) y circulares (N=22), por otro lado, también se encontró un morfotipo en silla de montar, 5 bilobados, 4 rectangulares, 10 buliformes, 11 oblongas y uno en forma de cruz. Con respecto a los granos de almidón, todos presentaron una forma circular, los cuales presentaron a su vez, alteraciones en su morfología original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009) (Tabla VIII. 8).

		PIEZAS DENTALES						TOTAL	
		1		18		28			
INDIVIDUOS		B		B		L		SF	GA
		SF	GA	SF	GA	SF	GA		
PRE 1200	La Elisa - I1	6	0	0	0	12	0	18	0
	La Elisa - I2	-	-	62	2	89	4	151	6

Tabla VIII 7. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, L: lingual. Piezas dentales. 1: tercer molar superior derecho; 18: segundo molar inferior izquierdo; 28: primer premolar inferior derecho.

		INDIVIDUOS							
		PRE 1200		PRE 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO			
Familia	Género/Especie	Estatus	LA ELISA 11		LA ELISA 12		SF	GA	
			SF	GA	SF	GA			
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	Silvestre	1	0	22	6	0	4 TO	
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	Silvestre	1	0	0	0	0	0	
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Geoffroea decorticans</i>	Silvestre	1	0	4	0	0	0	
	Poaceas	Silvestres	7	0	98	0	0	0	
	sin identificar		8	0	27	0	0	0	

Tabla VIII 8. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

*Sitio Laguna de la Sal*

Producto de la excavación de este sitio, se obtuvo un individuo masculino con una antigüedad de  $623 \pm 42$  <sup>14</sup>C años AP, que lo ubica en el periodo más tardío, posterior a 1200 años AP. Se recuperó un total de 12 muestras de tártaro proveniente de 12 piezas dentales (1 -cara bucal, 2 -cara palatina, 3 -cara distal, 5 -cara bucal, 11 -cara bucal, 13 -cara bucal, 14 -cara palatina, 10 -cara lingual, 22 -cara mesial, 28 -cara lingual, 30 -cara mesial). Los análisis realizados sobre las muestras revelaron la presencia de un total de 79 elementos silíceos y 3 almidonosos.

Con respecto a los silicofitolitos, encontramos formas prismáticas (N=30), en cono truncado (N=14), circulares (N=10), oblongas (N=3) y un morfotipo globular rugoso, a su vez, 21 elementos no pudieron ser identificados. En relación con los granos de almidón, dos de ellos presentaron una forma circular, mientras que el tercero, era ovalado. Sólo uno de ellos presentó algún tipo de alteración compatible con la exposición al calor (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Estos análisis permiten inferir la presencia de plantas silvestres en las muestras recuperadas (Tablas VIII. 9 y VIII. 10).

		PIEZAS DENTALES																								TOTAL		
INDIVIDUO	N° DE MUESTRAS	1		2		3		5		11		13		14		19		22		27		28		30		SF	GA	
		B	P	D	B	B	B	P	L	M	M	L	M	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA					
<b>POST 1200</b>	Laguna de la Sal - I1	12	4	0	11	0	3	0	9	1	9	0	5	0	2	0	6	0	7	0	9	1	10	0	4	1	79	3

Tabla VIII. 9. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, P: palatina, D: distal, L: lingual, M: mesial. Piezas dentales. 1: tercer molar superior derecho; 2: segundo molar superior derecho; 3: primer molar superior derecho; 5: primer premolar superior derecho; 11: Canino superior izquierdo; 13: segundo premolar superior izquierdo; 14: primer molar superior izquierdo; 19: primer molar inferior izquierdo; 22: Canino inferior izquierdo; 27: Canino inferior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 30: primer molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUO			
			POST 1200		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			LAGUNA DE LA SAL I1		SF	GA
			SF	GA	SF	GA
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	10	2	0	1 TO
Aracaceae (Palmae)	<i>Trithrinax campestris</i>	silvestre	1	0	0	0
	Poaceas	silvestres	47	0	0	0
	sin identificar		21	1	0	0

Tabla VIII. 10. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

## Sitio Miramar I

De este sitio procede un individuo masculino, del cual se recuperó un total de 3 muestras de tártaro, provenientes de 3 piezas dentales permanentes (2 -cara bucal, 28 -cara lingual y 31 -cara bucal), las cuales revelaron la presencia de 13 silicofitolitos y 5 granos de almidón circulares, donde uno de ellos evidenció alteraciones en cuanto a su morfología original (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Con respecto a los elementos silíceos, se observaron morfotipos prismáticos (N=6), en forma de cono truncado (N=3), circulares (N=1), en silla de montar (N=1) y buliforme (N=1), mientras que uno de los elementos no logró ser identificado. Los estudios microscópicos realizados, permiten identificar la presencia de plantas silvestres en su aparato masticatorio (Tablas VIII. 11 y VIII 12).

	INDIVIDUO	N° DE MUESTRAS	PIEZAS DENTALES						TOTAL	
			2		28		31		SF	GA
			B	L	B	B	L	B		
SF	GA	SF	GA	SF	GA	SF	GA			
<b>Holoceno Tardío</b>	Miramar I - I1	3	3	0	8	5	2	0	13	5

Tabla VIII. 11. Número de silicofitolitos y granos de almidón en cada cara del diente por muestra individual. Referencias. AF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; B: bucal, L: lingual. Piezas dentales. 2: segundo molar superior derecho; 28: primer premolar inferior derecho; 31: segundo molar inferior derecho.

Familia	Género/Especie	Estatus	INDIVIDUO			
			Holoceno Tardío		MODALIDAD DE PROCESAMIENTO	
			MIRAMAR I I1			
SF	GA	SF	GA			
Fabaceae (Leguminoceae)	<i>Prosopis</i> sp.	silvestre	1	5	0	1 TO
	Poaceas	silvestres	11	0	0	0
	sin identificar		1	0	0	0

Tabla VIII. 12. Fitolitos de sílice y granos de almidón encontrados en el cálculo dental por individuo. Referencias. SF: silicofitolitos, GA: granos de almidón; TO: tostado.

### VIII.1.2. Resumen de los resultados obtenidos

En resumen, para esta región se obtuvo un total de 117 muestras de tártaro dental humano pertenecientes a 17 individuos, provenientes de 6 sitios arqueológicos diferentes. Para momentos previos a 1200 años AP., se recuperaron 7 individuos adultos (5 masculinos - 2 femeninos), mientras que para el período correspondiente a POST 1200 años AP. se recuperó un total de 10 individuos -9 adultos (6 masculinos - 3 femeninos) y 1 juvenil masculino-.

A partir de los análisis realizados, fue posible relacionar los morfotipos hallados con la presencia de diferentes plantas silvestres y posiblemente cultivadas. Para ambos períodos los elementos de afinidad graminoide fueron los más abundantes, donde predominaron las formas prismáticas (N=569) y en cono truncado (N=455), seguido por las morfologías en silla de montar (N=21), bilobadas (N=66), buliformes (N=67) y oblongas (N=74).

Particularmente para el período previo a 1200 años AP., se identificó la presencia de elementos rectangulares (N=19) de textura plana e incolora, afines a *Geoffroea decorticans* (Fabaceae) "chañar", según lo descrito por Korstanje y Babot (2007) y Medina y colaboradoras (2009). A su vez, se documentó el hallazgo de un total de 47 elementos circulares, los cuales se registraron de forma aislada y presentaron colores rosa o amarillentos, los mismos fueron asociados con los frutos comestibles del género *Prosopis* (Fabaceae) "Algarrobo" (Babot 2005). A su vez, se identificaron 3 fitolitos globulares de ápices romos, asignados a la especie *Trithrinax campestris* (Aracaceae) "Palma Caranday" (Benvenuto et al. 2015) en los individuos ED010S del sitio arqueológico el Diquecito, con una edad estimada de  $2331 \pm 46$  <sup>14</sup>C años AP. y en el individuo 1 del Sitio la estancia La Elisa con una antigüedad datada en  $1890 \pm 49$  <sup>14</sup>C años AP. (Figura VIII. 1).

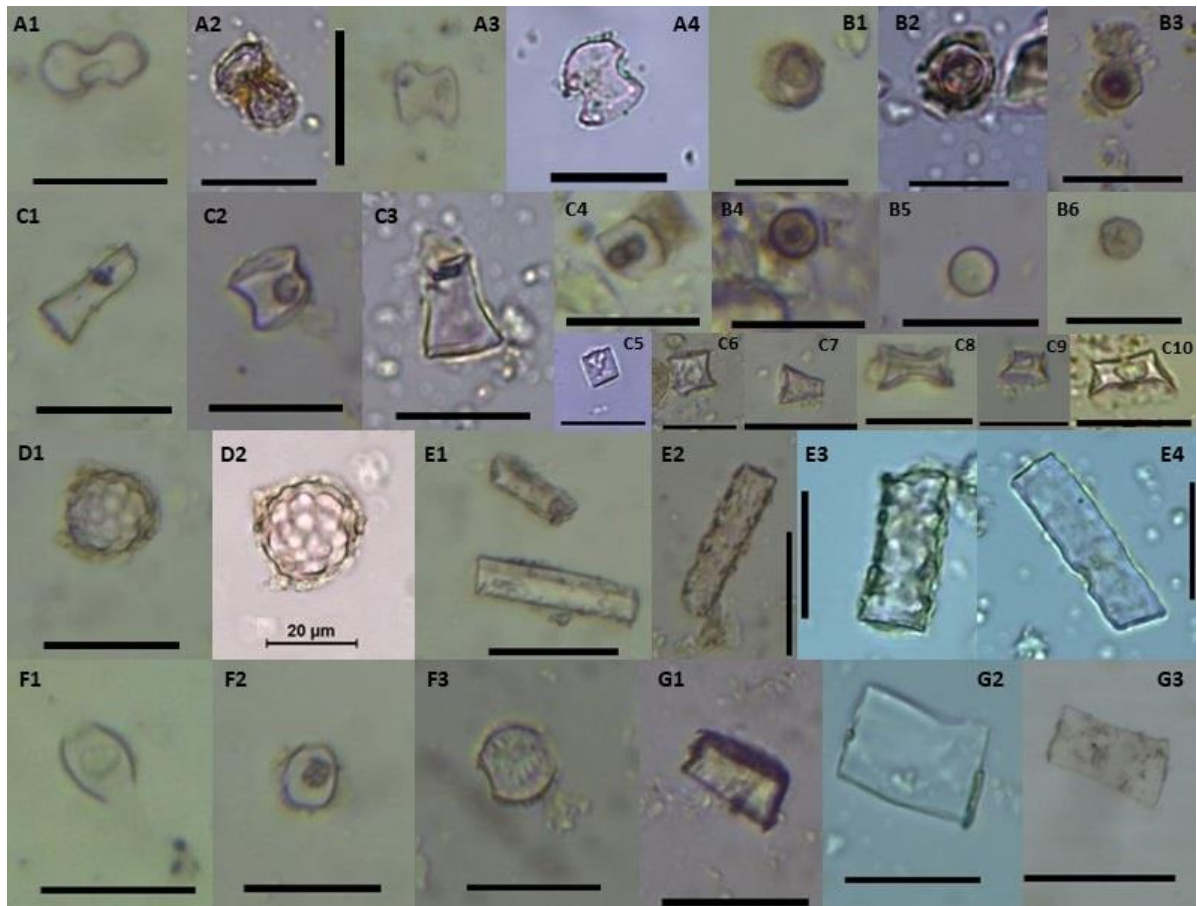


Figura VIII. 1. Fitolitos encontrados en la región de Llanuras para momentos previos a 1200 años AP. A1-A4: Silicofitolitos bilobados. B1-B6: elementos circulares. C1-C10: Morfotipos en forma de cono truncado. D1-D2: elementos globulares rugosos. E1-E4: Silicofitolitos prismáticos. F1-F3: Silicofitolitos en forma de silla de montar G1-G3: "Geometrical flat". Escalas: 20 µm.

Durante el período POST 1200 se observaron elementos panicoides -incluidos los tipos de rondel con forma de cruz (N=3) y de forma ondulada (N=4)- en 6 individuos con antigüedades  $^{14}\text{C}$  concavidades continuas característica de la familia de las cucurbitáceas, lo cual nos permitió identificar al género *Cucurbita* sp. en un individuo del sitio "El Diquecito" con una antigüedad estimada de  $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP. (Bozarth, 1987, Bryant, 2003, Medina et al., 2009, Piperno, 2006, Piperno y Stothert, 2003). Por otro lado, se observó un elemento silíceo globular de ápices romos afín a la especie *Trithrinax campestris* (Araceae) "Palma Caranday" (Benvenuto et al. 2015) en un individuo datado en  $623 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP. del sitio denominado "Laguna de la Sal" (Figura VIII. 2).



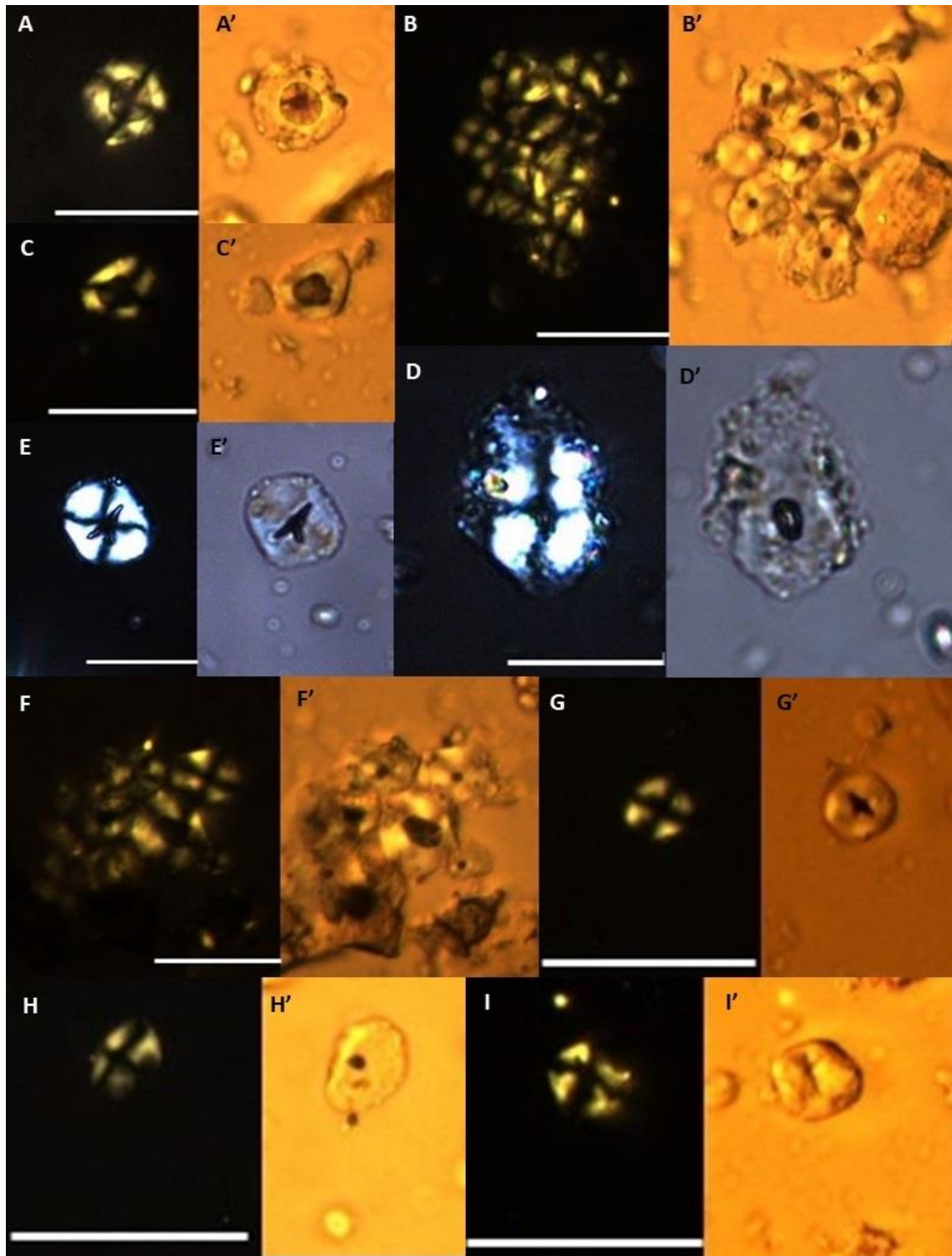


Figura VIII. 2. Granos de almidón encontrados en la región de Llanuras para momentos previos a 1200 años AP. A-A': Granos de almidón circulares. B-B': Granos de almidón aglomerados. C-C': Morfotipo oval. D-D', E-E': Morfotipos circulares. F-F': Granos de almidón poligonales aglomerados. G-G': Elemento circular. H-H': Morfotipo oval. I-I': Elemento circular. Escalas: 20  $\mu$ m.

Con respecto a los granos de almidón, para el período PRE 1200 encontramos una alta abundancia de elementos circulares (N=67), seguida por formas ovales (N=16) y en menor cantidad, poligonales (N=3). En general, los morfotipos circulares fueron descritos por Giovannetti y colaboradores (2008) y Korstanje y Babot (2007) como afines al género *Prosopis* sp., los mismos presentaron diferentes tipos de morfología, siendo el primero de forma irregular con protuberancias y facetas también dispuestas irregularmente, y el segundo es regular con una superficie redondeada o facetada. Presentaron diferentes tamaños, pero en ningún caso superaron los 20  $\mu\text{m}$ . Algunos de ellos revelaron hilum en la posición central, mientras que en otros se observaron formas excéntricas y punteadas. Además, también se detectó una cruz de Malta en las posiciones central y excéntrica, con cuatro brazos finos y rectos en el caso de granos regulares y curvados y rotos en el caso de los irregulares (Figura VIII. 3).

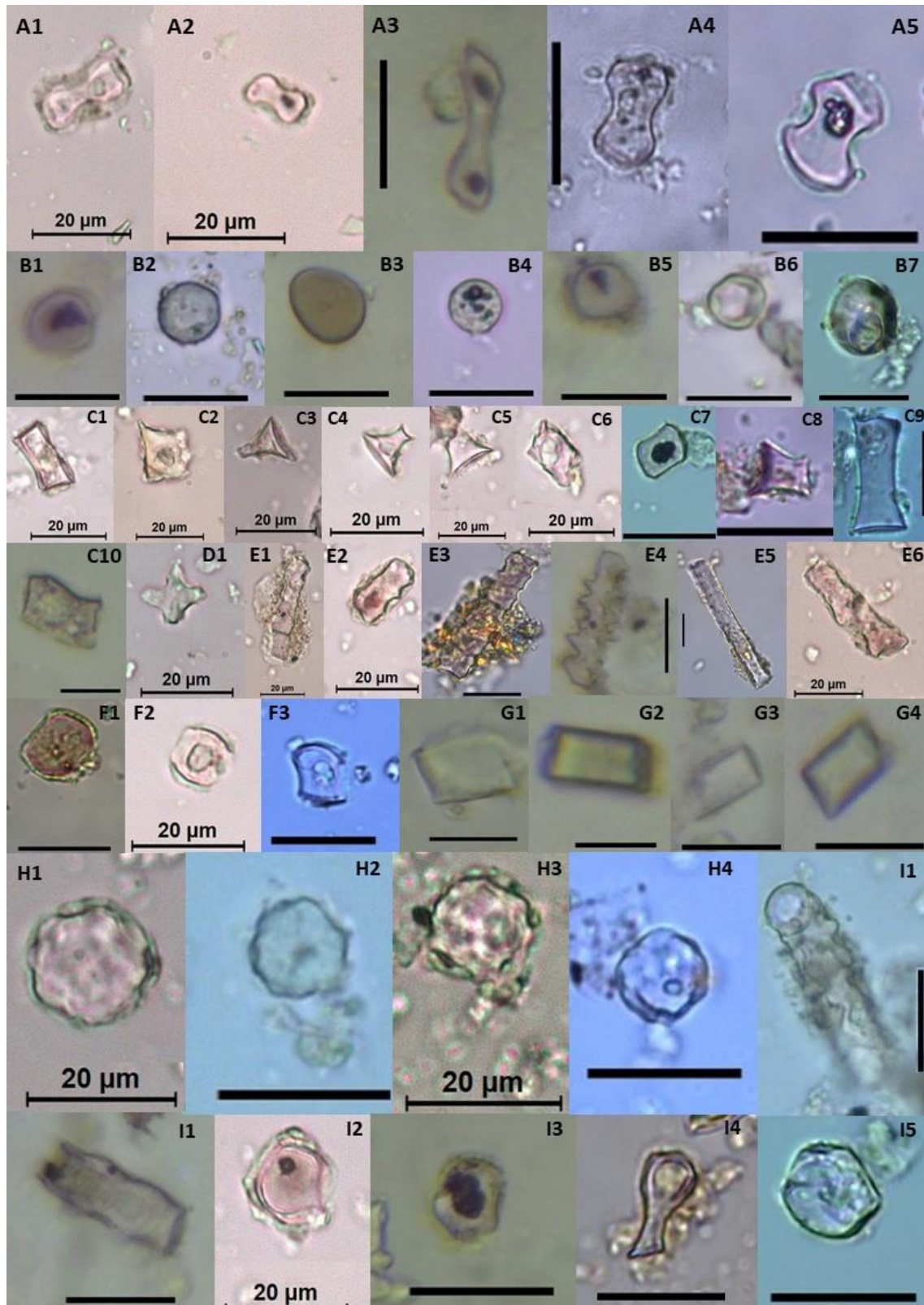


Figura VIII. 3. Fitolitos encontrados en la región de Llanuras en momentos posteriores a 1200 años AP. A1-A5: Morfotipos bilobados. B1-B7: Elementos circulares. C1-C10: Silicofitolitos en forma de cono truncado. D1: Elemento en forma de cruz. E1-E6: Morfotipos prismáticos. F1-F3: Silicofitolitos en forma de silla de montar. G1-G4: "Geometrical flat". H1-H4: Elementos globulares. I1-I5: Silicofitolitos sin identificar. Escala: 20 µm.

En el período POST 1200, se hallaron formas de contorno simple, irregular y de forma poligonal (N=14), las cuales coinciden con las variedades descriptas para *Zea mays* “maíz” (Babot 2011; Bonomo et al. 2011b; Korstanje y Babot 2007) en 6 individuos adultos, 5 provenientes del sitio arqueológico El Diquecito y 1 del sitio La Orihuela. Sus antigüedades encuentran comprendidas entre los  $537 \pm 57$  <sup>14</sup>C años AP. y  $1192 \pm 40$  <sup>14</sup>C años AP. El hilum en estos granos, presentó formas esféricas, en forma de V o lineal, con una cruz de Malta central y simétrica con cuatro brazos visibles y tamaños que oscilaron entre los 8 y 25  $\mu\text{m}$  (Holst et al. 2007; Korstanje y Babot 2007; Medina y Salas 2008). A su vez, se observaron 4 granos ovals arriñonados similares a los citados para *Phaseolus* sp. “poroto” (Korstanje y Babot 2007; Babot et al. 2007 y Bonomo et al. 2011b) en dos individuos de sitio “El Diquecito” con antigüedades de  $1192 \pm 40$  <sup>14</sup>C años AP y  $537 \pm 57$  <sup>14</sup>C años AP respectivamente. Los mismos presentaron contornos afilados y en algunos casos fue posible observar un lóbulo en su interior. Por otro lado, se identificaron 4 granos de almidón cuya morfología puede asignarse al género *Cucurbita* sp. (Korstanje y Babot 2007) en un individuo del sitio arqueológico El Diquecito con una datación de  $937 \pm 150$  <sup>14</sup>C años AP. Los mismos se presentaron de manera aislada, con los cuatro brazos visibles y con tamaños que oscilan entre 8 y 12  $\mu\text{m}$  (Figura VIII. 4).

Al igual que en la región serrana, en este sector fue posible observar en ambos períodos cronológicos, numerosos granos de almidón con evidencia de daño consistente con la exposición al calor, la manipulación y el procesamiento de alimentos, como lo demuestran las alteraciones tales como grietas, distorsión, superficie quebrada, una cruz de extinción expandida e hinchazón general (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). Por otro lado, no se observaron diferencias entre el material recuperado en individuos femeninos y masculinos de la región Llanuras, como tampoco se reconocieron variaciones significativas en relación a los tipos de microrrestos vegetales encontrados entre las diferentes caras de las piezas dentales muestreadas (mesial versus distal - bucal / labial vs. lingual / palatal) (Musaubach 2012).



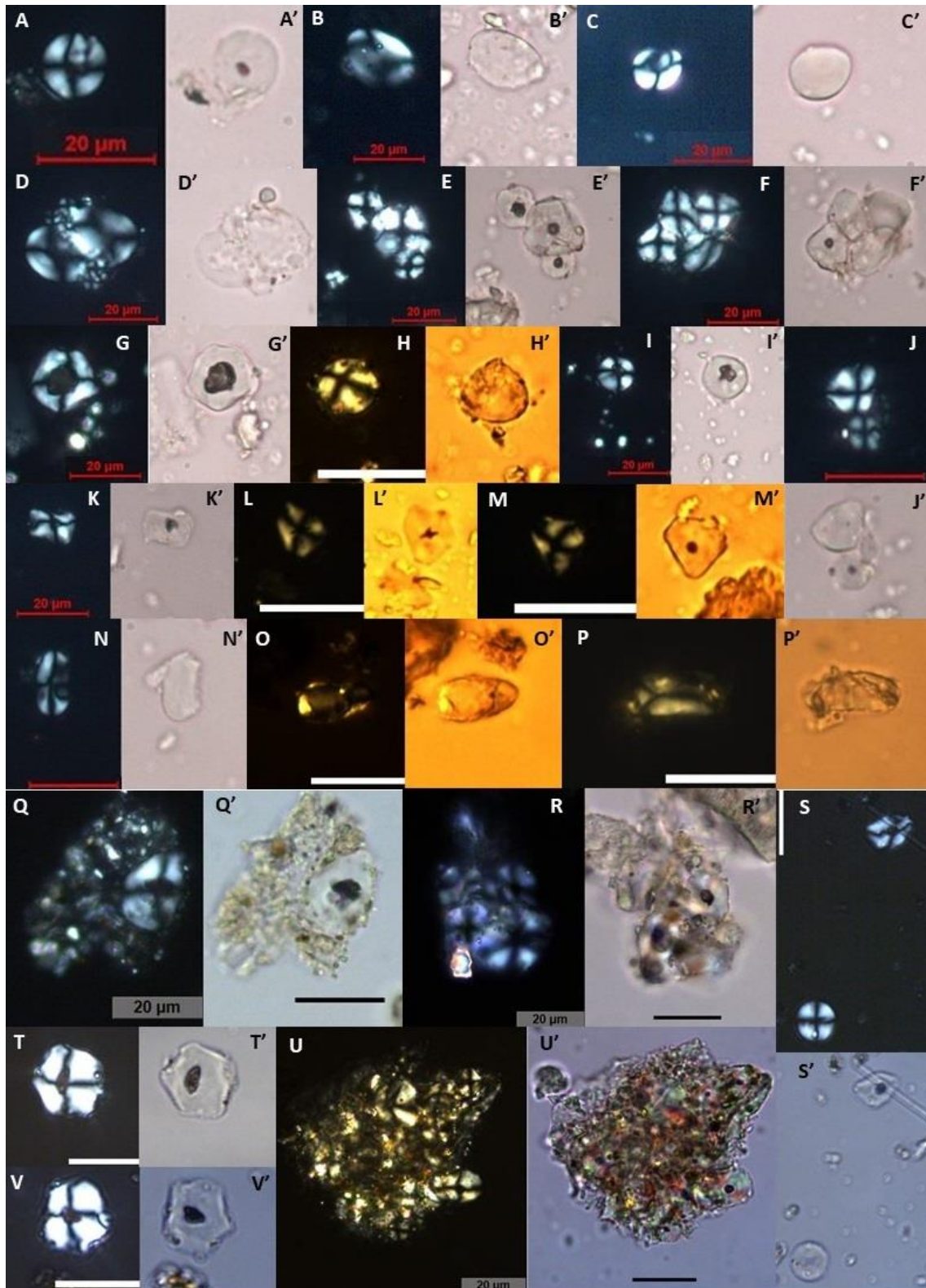


Figura VIII. 4. Granos de almidón encontrados en la región de Llanuras en momentos posteriores a 1200 años AP. A-A': Grano de almidón circular. B-B' - D-D': Granos de almidón con morfotipo oval. E-E' - G-G': Granos de almidón poligonales. H-H', I-I': Granos de almidón circulares. J-J', M-M': Elementos poligonales. N-N': Morfotipo oval. O-O', P-P': Granos de almidón sin identificar. Q-Q'- R- R': Granos de almidón aglomerados. S-S': Morfotipos poligonal y circular. T-T': elemento poligonal. U-U': Granos de almidón aglomerados. V-V': Morfotipo poligonal. Escalas: 20 µm.

Comparando ambas regiones, se puede observar que para el período PRE 1200 años AP ( $2707 \pm 61$   $^{14}\text{C}$  años AP –  $1241 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP), existe una alta abundancia de morfotipos afines a gramíneas, entre los cuales podemos mencionar los elementos prismático (N=442), en forma de cono truncado (N=409), bilobados (N=62), buliforme (N=45), en silla de montar (N=28) y oblongos (N=28), su presencia en las muestras, estarían indicando la manipulación de una amplia variedad de plantas silvestres que aún no han podido ser determinadas con mayor precisión. A su vez, se hallaron elementos circulares (N=135), los cuales son asociados al género *Prosopis* sp. “Algarrobo” y rectangulares (N=47), asociados a la especie *Geoffroea decorticans* “Chañar”, como así también formas globulares de ápices romos, vinculados con la presencia de la especie *Trithrinax campestris* “Palma Caranday” (N=7). Por último, 327 de los elementos síliceos encontrados no pudieron ser asociados con ningún morfotipo conocido hasta el momento, quedando en la categoría “sin identificar”. Con respecto a los granos de almidón, se hallaron un total de 131 elementos circulares, 26 ovales y 9 poligonales, algunas de las cuales fueron asociadas con la presencia de partes comestibles del género *Prosopis* sp.

Para el período POST 1200 años AP ( $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP –  $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP), se identificaron en ambas regiones un total de 2501 elementos afines a gramíneas, a mencionar: formas en cono truncado (N=1042), prismáticas (N=1032), en silla de montar (N=64), bilobados (N=151), buliformes (N=99) y oblongas (N=113). Como sucede en el período anterior, la alta abundancia y variabilidad de formas, estarían indicando un amplio manejo del registro vegetal de origen silvestre por parte de los individuos analizados en este trabajo. A su vez, fue posible relacionar los diferentes morfotipos circulares (N=291) con la presencia de plantas correspondientes al género *Prosopis* sp “algarrobo”, como así también, aquellas formas rectangulares (N=74) asociados a la especie *Geoffroea decorticans* “chañar” y globulares con ápices romos (N=14) afines a la especie *Trithrinax campestris* “palma caranday”. Por otro lado, se logró la identificación de elementos panicoides - incluidos los tipos de rondel con formas en cruz (N=6) y onduladas wavy-top rondel (N=5) – afines a la especie *Zea mays* “maíz”, con una antigüedad comprendida entre los  $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. y globulares lisos (N=4), asociadas potencialmente al género de las cucurbitáceas “zapallo” (antigüedad entre  $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP.), a su vez, 611 elementos síliceos no lograron ser ubicados en ninguna categoría morfológica conocida hasta el momento, dejando un 17,43% de la muestra sin identificar. Con respecto a los granos de almidón, se halló la presencia de elementos asociados al género *Prosopis* sp. “algarrobo” (N=316), y a las especies *Zea mays* “maíz” (N=50) y posiblemente *Phaseolus vulgaris* “poroto” (N=13), con dataciones comprendidas entre los  $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $387 \pm 41$  años  $^{14}\text{C}$  AP. y morfotipos afines probablemente con la especie *Solanum tuberosum* “papa”(N=3) entre los  $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $680 \pm 40$  años  $^{14}\text{C}$  AP.

*Resultados isótopos estables*

## CAPÍTULO IX. RESULTADOS ISÓTOPOS ESTABLES

---

Tradicionalmente, las dietas de las poblaciones del pasado y sus diferentes formas de subsistencia se estiman e interpretan a partir del estudio de ácidos grasos (Costa Angrisani y Constenla 2010; Bonomo et al. 2012; Stoessel et al. 2015, entre otros), la evidencia inferida desde la antropología dental (González y Fabra 2011, 2018; Fabra y González 2008, 2015) y los estudios arqueofaunísticos (Cruz et al. 2008; Muñoz 2008; Valadez Azúa y Rodríguez Galicia 2014, entre otros), como así también, a partir de los restos botánicos y artefactos encontrados en los sitios arqueológicos. Sin embargo, la conservación diferencial del material vegetal puede sobrevalorar o subestimar la importancia de determinadas plantas en la selección y el consumo. Si bien los análisis contextuales son considerados primordiales en cualquier estudio arqueológico, en los últimos años se han sumado otras líneas de evidencia que permite conocer los componentes principales en la dieta de un ser humano. Un ejemplo es el análisis de los isótopos estables de carbono y nitrógeno, los cuales permiten interpretar qué recursos del medio fueron potencialmente consumidos, y su importancia relativa en la dieta. Esta información, combinada con los análisis de microrrestos vegetales contenidos en el cálculo dental humano, permite aproximarnos con mayor exactitud a la reconstrucción de los modos de vida de las poblaciones arqueológicas.

En este capítulo se caracteriza la dieta que tuvieron las poblaciones de la región central del país a partir de la información brindada por los valores de isótopos estables del carbono y nitrógeno. A su vez, se presentan los promedios generales obtenidos para toda la muestra y se comparan los resultados según su distribución regional, considerando la variable del sexo y la cronología obtenida para cada individuo.

### IX.1. Isótopos estables de carbono

Las determinaciones fueron realizadas sobre el colágeno de tejido óseo y dental de 33 de los 44 individuos analizados en este trabajo (Tabla IX.1). Los valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  se obtuvieron a partir del análisis de carbono 14 mediante la técnica de AMS en tres laboratorios: 19 muestras fueron analizadas en la Escuela de Graduados en Ciencias de Frontera, Universidad de Tokio (código de laboratorio MTC) utilizando un Micro Analysis Laboratory Tandem Accelerator (MALT). La extracción de colágeno se basó en el método ajustado de Longin (Longin 1971; Yoneda et al. 2002) y junto con los valores de  $^{14}\text{C}$  se informaron a su vez, los valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ . Un segundo laboratorio utilizado para el análisis radiocarbónico fue el de KCCAMS de la Universidad de Irvine, California (código de laboratorio UCI). Este laboratorio informó los valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de 5 de los individuos recuperados. La extracción de colágeno y la grafitización se realizaron siguiendo el protocolo establecido por Brown y colaboradores. (1988) y Santos y colaboradores (2004) descritos en Laguens y colaboradores (2009) El error de medición estimado a partir de los estándares en ejecución fue de 0.1 ‰ para  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ . Por último, 13 muestras fueron analizadas en las instalaciones de la Universidad de Arizona (código de laboratorio de AA), quienes informaron valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ .



La preservación del colágeno se estimó con relaciones C/N y se eliminó el colágeno con relaciones C/N fuera del rango de 2.9-3.6, debido a que es probable que las muestras hayan estado expuestas a alteraciones diagenéticas (Ambrose 1990).

No se pudieron utilizar los valores reportados por la Universidad de Arizona dado que no informaron las relaciones C/N para las muestras. Para llevar a cabo la asociación de proporciones isotópicas con un tipo particular de patrón fotosintético, se consideraron los valores publicados por Coltrain y Leavitt (2002). Con respecto al fraccionamiento trófico se utiliza para el  $\delta^{15}\text{N}$  un enriquecimiento de -3‰, y para  $\delta^{13}\text{C}$  se estima un enriquecimiento del colágeno óseo respecto al recurso de -4‰ siguiendo a DeNiro y Epstein 1981; Schoeninger y DeNiro 1984; Ambrose 1993 y Ambrose y Norr 1993.

REGIÓN	SITIO	INDIVIDUO	FECHADO <sup>14</sup> C	CÓDIGO DE LABORATORIO	δ13Ccol (‰)	δ15 N‰	C/N	Referencias
S	Nunsacat	2	387±41	MTC-13250	-13,4	8,5	3,1	Fabra y Demarchi 2013
S	San Esteban	1	965±15	UCI AMS 39103	-11,3	8,3	2,75	Fabra et al. 2009b
S	El Vado	1	2156±86	MTC-12808	-18,1	7,8	3,2	Fabra y Demarchi 2013
S	Ayampitín	1	600±20	UCI AMS 22287	-12,8	8,2	3	En este trabajo
S	Loma Bola	A	954±85	MTC-12806	-16,3	9	3,2	Fabra y Demarchi 2013
S	Guasmara	2	920±20	UCI AMS 22281	-17,7	6,7	2,7	Laguens et al. 2009
S	Copina	1	2707±61	MTC-14027	-16,8	8,3	3,3	Fabra y González 2019
S	Copina	2	680±40	MTC-13248	-13,6	9,3	3,1	Fabra y Demarchi 2013
S	Cañada Larga	1	481±57	MTC-14020	-16,5	7,7	3,2	En este trabajo
S	Constantinopla	1	619±43	AA102658	-15,4	---	---	Fabra y González 2019
S	Loteo 5 - Sta Rosa	1	533±42	AA102659	-12,7	---	---	Fabra y González 2019
S	Potrero de Garay	E1	383±58	MTC-14025	-13,3	7,5	3,2	Fabra y Demarchi 2013
S	Potrero de Garay	E3	981 ±	MTC-13251	-11,9	9,2	3	Fabra y González 2019
S	Potrero de Garay	E4	889 ± 59	MTC-14028	-11,4	8,5	3,2	Fabra y González 2019
S	Potrero de Garay	E6	881±150	MTC-13215	-10,5	9,1	3	Fabra y Demarchi 2013
S	Potrero de Garay	E8	995±161	MTC-13246	-15	8,9	3	Fabra y Demarchi 2013
S	Potrero de Garay	E9	420±41	MTC-13254	-17,5	8,2	3,3	Fabra y Demarchi 2013
S	Amboy	2	830±20	UCI AMS 22283	-13,3	7,7	2,9	En este trabajo
S	Ecoterra	1	1881±39	AA104742	-11,8	---	---	En este trabajo
S	La Granja	1	1280±15	UCI AMS 22282	-16	9,8	2,8	Laguens et al. 2009
S	Cuesta Blanca	1	1080±40	MTC-13249	-13,8	9,2	3,1	Fabra y Demarchi 2013
LL	El Diquecito	A1	698±42	AA93743	-16,2	---	---	Fabra y Demarchi 2013
LL	El Diquecito	B1	750±85	MTC-12807	-15,1	10,1	3	Fabra y Demarchi 2013
LL	El Diquecito	E1	1192±40	MTC-13247	-14,9	12	3,1	Fabra y Demarchi 2013

LL	El Diquecito	G1	1911±59	MTC-14023	-15,4	9,4	3,3	Fabra y Demarchi 2013
LL	El Diquecito	L1	937±150	MTC-13214	-15,8	9,4	3,1	Fabra y Demarchi 2013
LL	El Diquecito	M1	537±57	MTC-14022	-15,5	8,9	3,2	Fabra et al. 2014
LL	El Diquecito	P1	597±41	AA93744	-14,8	---	---	Fabra et al. 2014
LL	El Diquecito	Q1	2400±47	AA93740	-18,3	---	---	Fabra et al. 2014
LL	El Diquecito	R1	2562±47	AA93742	-16,3	---	---	Fabra et al. 2014
LL	El Diquecito	S1	2331±46	AA93745	-14	---	---	Fabra y Demarchi 2013
LL	La Orihuela	1	664±150	AA104741	-14,5	---	---	Fabra 2009
LL	Laguna del Plata	1	1241±57	AA102654	-15,6	---	---	Fabra y González 2019
LL	La Elisa	1	1890 ± 49	AA102656	-16,9	---	---	Fabra y González 2019
LL	La Elisa	2	4058 ±89	AA102655	-16,5	---	---	Fabra et al. 2014
LL	Laguna de la Sal	1	623 ± 42	MTC-13255	-17,6	11,6	3,2	Fabra y Demarchi 2013

Tabla IX. 1. Valores en bruto de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  para las muestras. Referencias. S: Sierras. LL: Llanuras. MTC: Universidad de Tokio, UCIAMS: Universidad de Irving; - AA: Universidad de Arizona

Debido a que los estudios dietarios que se encuentran basados en análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno deben estar acompañados por los valores correspondientes de los diversos componentes vegetales y animales presentes en las cadenas tróficas, para esta reconstrucción se han comparado los datos obtenidos con información isotópica publicada para regiones aledañas, principalmente del sector centro-oeste argentino, ya que no se cuenta hasta el momento con la ecología isotópica correspondiente a distintas regiones ambientales de la provincia de Córdoba.

#### IX.1.1. Totalidad de la muestra

Los datos de isótopos del colágeno obtenidos sobre las muestras óseas se presentan ordenados considerando las dos grandes regiones de la provincia de Córdoba, *Sierras* y *Llanuras*, en la Tabla IX. 1. Observamos que las muestras de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  presentan una variación muy amplia, con valores que rondan entre -18.3‰ y -10.5‰, con un promedio de -14.4‰ (Tabla IX.2).

Los promedios obtenidos para los individuos considerando la región de origen, presentan valores similares en ambos casos, siendo -14,3‰ para las *Sierras* (en un rango entre -18,1‰ y -10,5‰) y -16.2‰ en *Llanuras* (máximo -18,3‰ y mínimo -14‰), levemente más enriquecido (Tabla IX.2).

Por otro lado, se observa que, para los individuos femeninos, los rangos varían entre -11.3‰ a -18.1‰, con un promedio de -14.7‰. Similares valores se obtienen para individuos masculinos, presentando un valor mínimo de -10.5‰ y un máximo de -18.3‰ lo que arroja un promedio de -14.4‰ (Tabla IX.2).

Por último, en momentos previos a 1200 años AP. las muestras presentan valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  entre -18.3‰ y -11.8‰ con un valor promedio de -15.1‰, esto resulta relativamente más empobrecido que lo registrado para momentos posteriores, donde los valores obtenidos presentaron un rango comprendido entre -17.7‰ a -11.3‰ con un valor promedio de -14.5‰. Estos resultados podrían vincularse con el consumo de una dieta mixta o de amplio espectro, como así también podrían estar asociados con una dieta en donde los recursos vegetales con un patrón fotosintético tipo  $\text{C}_4$  han tenido una importancia relativa y creciente hacia el Holoceno tardío final, como lo indica también el promedio obtenido para la totalidad de la muestra (Tabla IX. 2).

En relación con la información obtenida de isótopos de nitrógeno, los valores oscilan entre un máximo de 12‰ y un mínimo de 6,7‰, presentando un promedio de 9,35‰ para toda la muestra. Se observan valores promedios más elevados en la región *Llanuras* (10,45‰) que en *Sierras* (8,25‰), mientras que los individuos masculinos presentan valores más elevados de  $\delta^{15}\text{N}$  (9,35‰) que sus pares femeninos (8,65‰), lo cual podría sugerir una incorporación más alta de proteínas de origen animal en la dieta. En cuanto a las variaciones temporales los promedios no varían significativamente entre ambos los períodos, siendo levemente más elevado en momentos posteriores a 1200 años AP. (9.75‰). -Tabla IX.2-

	N	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}\text{‰}$			$\delta^{15}\text{N}\text{‰}$			
		Promedio	Rango		Promedio	Rango		
			Min.‰	Max. ‰		Min.‰	Max. ‰	
Llanuras	15	-16,2‰	-14‰	-18,3‰	6	10,45‰	8,9‰	12‰
Sierras	21	-14,3‰	-10,5‰	-18,1‰	18	8,25‰	6,7‰	9,8‰
Femeninos	13	-14,7‰	-11,3‰	-18,1‰	8	8,65‰	7,5‰	9,8‰
Masculinos	23	-14,4‰	-10,5‰	-18,3‰	15	9,35‰	6,7‰	12‰
Pre 1200 años AP.	11	-15,1‰	-11,8‰	-18,3‰	4	8,8‰	7,8‰	9,8‰
Post 1200 años AP.	25	-14,5‰	-11,3‰	-17,7‰	20	9,75‰	7,5‰	12‰
Total	36	-14,4‰	-10,5‰	-18,3‰	24	9,35‰	6,7‰	12‰

Tabla IX.2. Promedios de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  y  $\delta^{15}\text{N}\text{‰}$  para cada variable analizada y para la totalidad de la muestra. Referencias: N: número de muestras para cada variable.

### IX.2.1. Tendencias temporales y espaciales

En este apartado se presentan los valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}\text{‰}$  considerando el sexo y los períodos cronológicos en ambas regiones geográficas analizadas (Tabla IX.3).

Para la asociación de los valores isotópicos con un tipo particular de patrón fotosintético, se siguieron las pautas clasificatorias propuestas por Coltrain y Leavitt (2002) y Giardina y colaboradores (2014), quienes sostienen que poblaciones con un consumo relativamente alto de recursos  $\text{C}_4$  presentarán valores promedios cercanos o menores de  $\delta^{13}\text{C}$  de -14‰, mientras que aquellas con una dieta principalmente mixta, presentarán valores entre -14 y -17‰. Finalmente, poblaciones con dietas ricas en alimentos  $\text{C}_3$  tendrán promedios por encima de -17‰ (Giardina et al. 2014).

	Sierras							
	Pre 1200 años AP.				Post 1200 años AP.			
	N	Promedio	Rango		N	Promedio	Rango	
		Min.‰	Max. ‰			Min.‰	Max. ‰	
Femeninos	2	-17,05‰	-16‰	-18,1‰	6	-13,8‰	-11,3‰	-16,3‰
Masculinos	2	-14,3‰	-11,8‰	-16,8‰	11	-14,1‰	-10,5‰	-17,7‰
Total	4	-17,05‰	-16‰	-18,1‰	17	-14,1‰	-10,5‰	-17,7‰

	Llanuras							
	Pre 1200 años AP.				Post 1200 años AP.			
	N	Promedio	Rango		N	Promedio	Rango	
		Min.‰	Max. ‰			Min.‰	Max. ‰	
Femeninos	2	-15,85‰	-15,4‰	-16,3‰	3	-15,5‰	-14,8‰	-16,2‰
Masculinos	5	-16,15‰	-14‰	-18,3‰	5	-16,05‰	-14,5‰	-17,6‰
Total	7	-16,15‰	-14‰	-18,3‰	8	-16,05‰	-14,5‰	-17,6‰

Tabla IX.3. Valores isotópicos  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}\text{‰}$  de las muestras óseas según su distribución cronológica y regional, discriminadas por sexo. Referencias: N: cantidad de individuos.

En la región serrana observamos que durante el período previo al 1200 años AP. el valor promedio resulta más empobrecido que el registrado para ese mismo período en la región *Llanura* (-16,15‰ y -15,7‰ respectivamente), mientras que en momentos posteriores a 1200 años AP. encontramos una mayor dispersión en el rango de los valores isotópicos (-17,7‰ y -10,5‰, promedio -14‰), lo cual podría estar indicando la incorporación en mayor proporción de plantas con patrón fotosintético de tipo C<sub>4</sub> en esta región (Figura IX. 1).

Por otro lado, en la región *Llanuras*, los rangos en los valores isotópicos obtenidos para momentos anteriores a 1200 años AP. resultan similares a los observados para momentos posteriores (-16,15‰ y -16,05‰ respectivamente), esta información podría estar indicando que el tipo de recurso vegetal no varió significativamente entre ambos momentos, y que la incorporación de plantas C<sub>4</sub>, tales como el maíz, no constituyó un aporte importante en la dieta en estas poblaciones (Figura IX.1).

Considerando el sexo de los individuos analizados, los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  indican una dieta más variada para individuos femeninos (promedio -13,8‰) con respecto a masculinos en momentos posteriores a 1200 años AP, debido a la incorporación de vegetales con patrón fotosintético C<sub>4</sub>. Los individuos masculinos presentan valores similares en ambos periodos (promedios de -14,3‰ y -14,1‰ respectivamente) – Tabla IX.3-. Es interesante destacar que el individuo masculino del sitio Ecoterra, datado por AMS en  $1881 \pm 39$  <sup>14</sup>C años AP., presenta un valor de  $\delta^{13}\text{C}$  -11,8‰ lo cual estaría indicando el consumo de plantas silvestres con un patrón fotosintético C<sub>4</sub> como aquellas de la familia de las Amarantáceas silvestres, o bien que el consumo de alimentos cultivados como el maíz, pudo comenzar alrededor de los 2000 años AP.

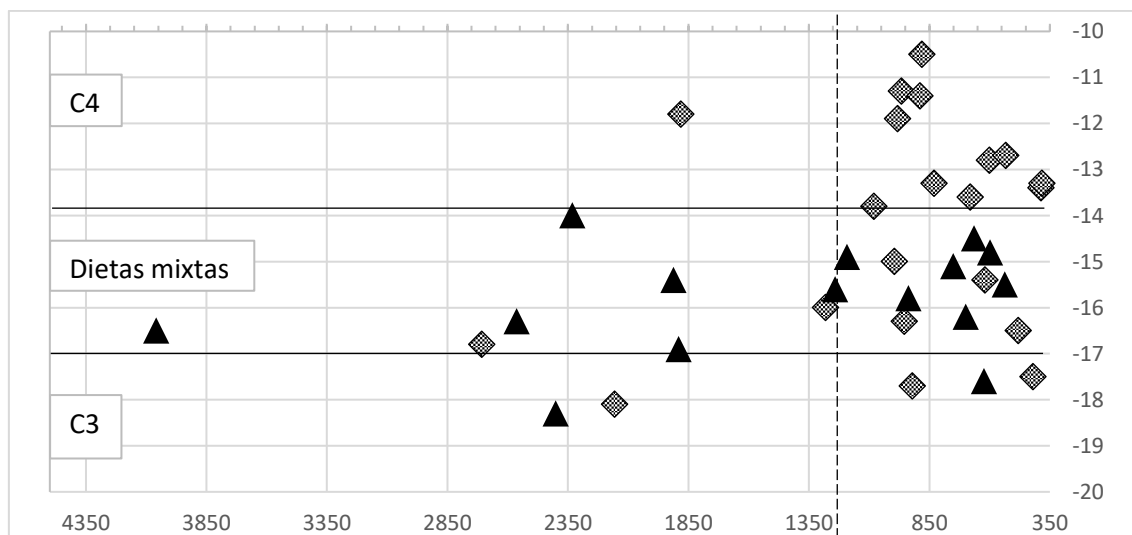


Figura IX.1. Promedios de los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}\text{‰}$  de las muestras óseas según la región y la cronología. Referencias: Triángulos: individuos de *Llanuras*; Rombos: individuos de *Sierras*; Línea punteada: límite temporal pre 1200 años AP. y post 1200 años AP. Líneas continuas: división de valores isotópicos para tipos de dietas (Giardina et al. 2014; Coltraiin y Leavitt 2002).

Por otro lado, en la región *Llanuras*, no se observan diferencias que sugieran un cambio o modificación en la selección de los alimentos consumidos por parte de los individuos de ambos sexos a lo largo del tiempo, si bien en momentos finales pudieron incorporar en su dieta diferentes plantas cultivadas, el maíz principalmente no habría significado un aporte significativo en la alimentación de estas poblaciones. Por último, podemos observar que los individuos de sexo masculino presentan valores más empobrecidos que sus pares de las *Sierras* tanto en momentos previos como posteriores a 1200 años AP., lo cual sugiere un consumo más elevado de plantas con un patrón fotosintético  $C_3$  – Tabla IX.3-.

En relación a los valores de  $\delta^{15}N$  los autores señalan que la mayoría de las plantas terrestres pueden obtener el nitrógeno a partir de las bacterias u otros organismos presentes en el suelo. Sus valores se encuentran en un rango comprendido entre 2‰ y 6‰, el cual puede variar según la temperatura y la aridez ambiental (Heaton et al. 1986; Ambrose 1991; Pate 1994). Por otro lado, los animales herbívoros pueden tener valores entre 1 y 12,7‰ con un promedio de 5,28‰  $\pm$  2,6‰, mientras que el valor de los animales carnívoros varía entre 5,3‰ a 18,8‰ con un promedio de 10,2‰  $\pm$  2,9‰ (Panarello et al. 2006-2009).

Si tenemos en cuenta los valores promedios de ambos períodos para hombres (8,3‰ pre 1200 años AP. y 8‰ post 1200 años AP.) y mujeres (8,8‰ pre 1200 años AP. y 8,65‰ post 1200 años AP.) en la región serrana, observamos que son similares, lo que sugiere una alimentación no diferenciada entre los sexos. En la región de *Llanura*, no se pueden efectuar comparaciones debido a la falta de datos para individuos masculinos en el periodo previo a 1200 años AP. Si se puede destacar, comparando entre sexos, que para momentos posteriores a 1200 años AP. los valores más elevados se presentan en los individuos masculinos de la región serrana (10,7‰), lo cual propone un alto aporte cárnico en la dieta (Tabla IX.4).

	<i>Sierras</i>							
	Pre 1200 años AP.				Post 1200 años AP.			
	N	Promedio	Rango		N	Promedio	Rango	
		Min.‰	Max. ‰			Min.‰	Max. ‰	
Femeninos	2	8,8‰	7,8‰	9,8‰	6	8,65‰	7,5‰	9,8‰
Masculinos	1	8,3‰	8,3‰	8,3‰	10	8‰	6,7‰	9,3‰
Total	3	8,8‰	7,8‰	9,8‰	16	8,25‰	6,7‰	9,8‰

	<i>Llanuras</i>							
	Pre 1200 años AP.				Post 1200 años AP.			
	N	Promedio	Rango		N	Promedio	Rango	
		Min.‰	Max. ‰			Min.‰	Max. ‰	
Femeninos	1	9,4‰	9,4‰	9,4‰	1	8,9‰	8,9‰	8,9‰
Masculinos	0	-	-	-	4	10,7‰	9,4‰	12‰
Total	1	-	-	-	5	10,45‰	8,9‰	12‰

Tabla IX.4 Promedios de los valores isotópicos  $\delta^{15}N$ ‰ de las muestras óseas según su distribución regional y cronológica discriminadas por sexo y edades. Referencias: N: cantidad de individuos.

Cronológicamente los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  en la región *Sierras* se mantienen similares entre ambos períodos, esto podría sugerir que los individuos de ambos sexos seguían consumiendo alimentos parecidos a lo largo del tiempo, mientras que en la región *Llanura*, observamos que durante el periodo posterior al 1200 años AP. los valores se presentan levemente más altos, lo cual indicaría un cambio en la dieta hacia un mayor consumo de proteína de origen animal por parte de los individuos de sexo masculino (Tabla IX.4).

Por otro lado, hasta el momento no se posee información sobre la ecología isotópica de distintos ambientes fitogeográficos de la provincia de Córdoba, lo cual dificulta las interpretaciones de los resultados obtenidos. A pesar de esta carencia, los datos disponibles para humanos fueron comparados con la información isotópica para flora de la región Centro-Oeste de Argentina, la cual presenta condiciones climáticas y ambientales similares a las de la Provincia de Córdoba (Gil et al. 2006, 2009, 2010; Martínez et al. 2009; Ehleringer et al. 1997) –Tabla IX. 5 y Figura IX. 2.

Flora	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	$\delta^{15}\text{N}$ ‰	Referencia
<i>Prosopis</i> sp.	-24,9	11,6	Gil et al. 2006
<i>Prosopis</i> sp.	-25,6	--	Martínez et al. 2009
<i>Prosopis</i> sp.	-27,4	--	Martínez et al. 2009
<i>Prosopis</i> sp.	-23,9	--	Gil et al. 2010
<i>Prosopis</i> sp.	-21	2,1	Gil et al. 2010
<i>Prosopis</i> sp.	-24,9	11,6	Gil et al. 2010
<i>Geoffroea decorticans</i>	-20,8	14	Gil et al. 2010
<i>Geoffroea decorticans</i>	-20,2	14	Gil et al. 2006
<i>Chenopodium</i> sp.	-27,6	6,9	Gil et al. 2010
<i>Condalia microphylla</i>	-25,3	--	Gil et al. 2010
<i>Schinus polygamus</i>	-24,4	1,6	Gil et al. 2010
<i>Phragmite australis</i>	-23,6	4,2	Gil et al. 2010
<i>Phragmite australis</i>	-22,4	9,5	Gil et al. 2010
<i>Lagenaria</i>	-25,4	10,4	Gil et al. 2010
<i>Phaseolus vulgaris</i>	-24	5,5	Gil et al. 2009
<i>Zea Mays</i>	-9,6	3,9	Gil et al. 2006
<i>Zea Mays</i>	-9,7	9,6	Gil et al. 2010
<i>Zea Mays</i>	-9,1	10,2	Gil et al. 2010
<i>Zea Mays</i>	-10,3	9,5	Gil et al. 2010
<i>Zea Mays</i>	-9,7	3,4	Gil et al. 2010
<i>Zea Mays</i>	-9,6	3,9	Gil et al. 2010
<i>Cucurbita máxima</i>	-23,2	13,1	Gil et al. 2006
<i>Cucurbita máxima</i>	-26,7	6	Gil et al. 2010
<i>Cucurbita máxima</i>	-24,3	7	Gil et al. 2010
<i>Cucurbita máxima</i>	-24,2	9,8	Gil et al. 2010
<i>Cucurbita</i> sp.	-23,2	13,1	Gil et al. 2010
<i>Amaranthus Caudatus</i>	-15,4	--	Ehleringer et al. 1997

Tabla IX.5. Datos isotópicos de recursos vegetales potencialmente consumidos



Se observa que los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de la totalidad de las muestras óseas se agrupan entre  $-10.5\text{‰}$  y  $-18.3\text{‰}$  con un promedio de  $-14,4\text{‰}$ , y valores de  $\delta^{15}\text{N}$  entre  $6.5\text{‰}$  a  $12\text{‰}$  y un promedio de  $9,35\text{‰}$  lo cual sugiere una variabilidad en cuanto al consumo de recursos con una incorporación relativa de alimentos  $\text{C}_4$  más evidente para individuos de la región serrana.

La variabilidad observada es más evidente si tenemos en cuenta el origen regional de las muestras: los individuos de las Sierras se acercan más a los recursos del tipo  $\text{C}_3$  con promedio de  $\delta^{13}\text{C}$  de  $-14.3\text{‰}$  y valores de  $\delta^{15}\text{N}$  de  $8.25\text{‰}$ ; en cambio, en las Llanuras el promedio de  $\delta^{13}\text{C}$  es más empobrecidos ( $-16.15\text{‰}$ ), al igual que el de  $\delta^{15}\text{N}$  es más elevado ( $10,45\text{‰}$ ) –Tabla IX.2 – Comparando estos valores isotópicos con los datos de los recursos vegetales, los individuos de las Llanuras se acercan más a valores ofrecidos por los recursos del tipo  $\text{C}_3$  y con valores de nitrógeno más enriquecidos (Figura IX. 2).

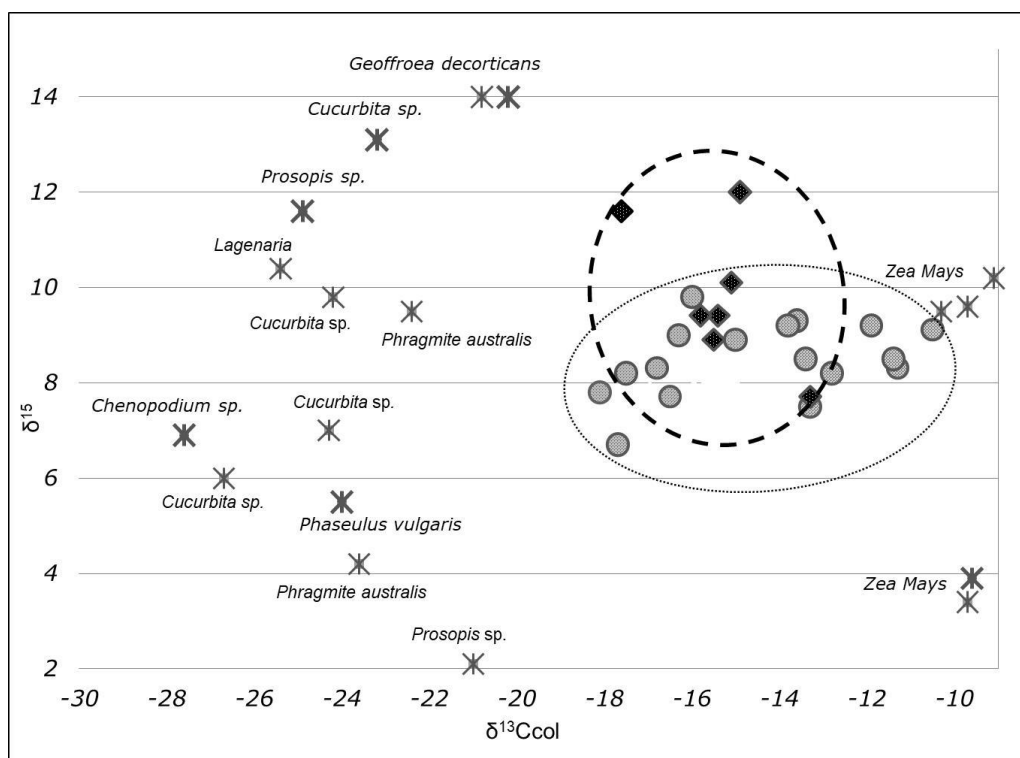


Figura IX.2. Relaciones isotópicas de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de las muestras óseas según la región y los recursos vegetales potencialmente consumibles. Referencias: Rombos: individuos de Llanuras; Círculos: individuos de Sierras; estrella: recursos vegetales; Círculo entrecortado: concentración de individuos de Llanuras; Círculo completo: concentración de individuos de Sierras. Fraccionamiento isotópico corregido en humanos de  $-3\text{‰}$  para  $\delta^{15}\text{N}$  y  $-4\text{‰}$  para  $\delta^{13}\text{C}$  respecto al recurso siguiendo a DeNiro y Epstein 1981; Schoeninger y DeNiro 1984; Ambrose 1993 y Ambrose y Norr 1993.

En general podemos observar la presencia de una amplia variedad de plantas con un patrón fotosintético  $\text{C}_3$  potencialmente consumidas por las poblaciones que habitaron la región central del país, entre ellas los frutos del algarrobo (*Prosopis sp.*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*), como así también recursos cultivados como la calabaza o zapallo (*Cucurbita sp.*), los porotos

(*Phaseolus* sp.) y la papa (*Solanum tuberosum*), por otro lado, el maíz es una de las pocas plantas con fotosíntesis tipo C<sub>4</sub>.

La información aportada desde el análisis de los microrrestos vegetales contenidos en el tártaro dental resulta coincidente con los valores obtenidos para  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , los cuales se presentan levemente más enriquecidos a finales del Holoceno tardío, señalando una incipiente incorporación del maíz en la dieta, principalmente en las mujeres serranas. Es posible que se hayan incorporado otros vegetales con fotosíntesis C<sub>4</sub>, pero que aún no hemos detectado a través del estudio de los microrrestos vegetales. Si bien se produjeron hallazgos de elementos silíceos y almidonosos afines al maíz en ambas regiones y para ambos sexos con cronologías posteriores a 1200 años AP., la comparación entre ambas líneas de evidencia nos permite evaluar no solo la presencia de ciertas plantas, sino también la importancia que tuvieron las mismas en la alimentación de estas sociedades.

X

---

*Discusión*

## CAPÍTULO X. DISCUSIÓN

---

La información generada en esta tesis contribuye, a partir de una línea de investigación independiente como es el análisis de microrrestos vegetales contenidos en el cálculo dental, a la discusión acerca de los cambios y continuidades en las estrategias adaptativas y los modos de vida de las poblaciones que habitaron la región central del país durante el Holoceno tardío, aportando evidencia directa sobre el consumo y manipulación de plantas tanto de origen silvestre como cultivado.

En este capítulo se sintetizan y discuten los resultados obtenidos a la luz de las hipótesis planteadas, para luego integrar estos hallazgos con los estudios arqueológicos y bioantropológicos disponibles para la región.

### **X. 1. Cambios y continuidades en las prácticas de subsistencia**

Como primera hipótesis sugeríamos que era de esperar la existencia de cambios en la prevalencia de taxones entre sociedades que habían desarrollado estrategias de subsistencia basadas exclusivamente en la caza y la recolección, y aquellas que incorporaron especies vegetales domesticadas hacia finales del Holoceno tardío. También proponíamos continuidad en los morfotipos correspondientes a plantas silvestres propias de la zona bajo estudio a lo largo de todo el Holoceno tardío.

Según los antecedentes arqueobotánicos y etnohistóricos disponibles hasta el momento para el actual territorio de la provincia de Córdoba, la recolección se habría basado principalmente en frutos silvestres de algarrobo (*Prosopis* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*), mistol (*Ziziphus mistol*), molle (*Lithraea molleoides*) y piquillín (*Condalia microphylla*), mientras que, hacia finales del Holoceno tardío, se habría incorporado el cultivo del maíz (*Zea mays*), porotos (*Phaseolus* sp.), zapallos (*Cucurbita* sp.) y quinua (*Chenopodium quinoa*) (Barzana 1994; Laguens y Bonnin 2009).

La evidencia aportada desde la fitogeografía indica que tanto en la región serrana como en las llanuras cordobesas, existen diversas plantas silvestres de tipo C<sub>3</sub> que pudieron ser seleccionadas por las poblaciones que las habitaron. Entre ellas podemos mencionar los frutos del algarrobo (*Prosopis* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*) y Palma Caranday (*Trithrinax campestris*). Lamentablemente no se cuenta con más información sobre el patrón fotosintético de otras plantas nativas frecuentemente presentes tanto en los documentos etnobotánicos como en el registro arqueobotánico, como el tala (*Celtis ehrenbergiana*), molle (*Lithraea molleoides*), mistol (*Ziziphus mistol*) o aguaribay (*Schinus areira*). Por otro lado, es interesante destacar el consumo de raíces y rizomas de algunas especies pertenecientes a los géneros *Typha* sp., *Schoenoplectus* sp., *Adesmia* sp. y *Oxalis* sp. (Ochoa y Ladio 2011), además de frutos y semillas. En relación a este punto, la literatura botánica hace referencia al uso de las raíces del piquillín (*Condalia microphylla*) y la tusca (*Acacia aroma*) con finalidades exclusivamente tintóreas (Toledo et al. 2015).

Particularmente el consumo y manipulación de los frutos de algarrobo (*Prosopis* sp.) ha sido ampliamente citado en estudios arqueológicos y etnobotánicos (Arias Toledo et al. 2007; López y Capparelli 2014; Oliszewski 1999; Giovannetti et al. 2008; Capparelli y Lema 2011) con diferentes formas de ingesta; por ejemplo, bebidas refrescantes y fermentadas, dulces, harina de pan y edulcorante (López 2015) que demuestran su importancia como alimento tradicional en toda la región central del país (Capparelli 2007; Sciammaro 2015). Su recolección se realizaba de manera estacional aprovechando la maduración progresiva durante el verano considerando las regiones, ya que lo hace con anterioridad en la *Llanura* que en las *Sierras* debido a las diferencias altitudinales. En algunos casos, esta práctica estuvo acompañada por las estrategias de almacenamiento en pozos, ya que luego de los 15 días aproximadamente el fruto entra en estado de putrefacción (Laguens y Bonnin 2009).

Los documentos históricos de los siglos XVI-XVII, también presentan numerosas referencias al consumo y almacenamiento de sus frutos y su importancia en los grupos prehispánicos, con diferentes formas de cocción y preparación tendientes a disminuir la dureza y fibrosidad de los alimentos (Berberían 1987; Castro Olañeta 2004, Gheggi, 2012). En este sentido, observamos en la región de *Llanuras*, a diferencia de lo que sucede en *Sierras*, es frecuente encontrar pozos subterráneos, comúnmente denominados “hornillos o botijas” los cuales probablemente fueron utilizados tanto para almacenar frutos y semillas como en la cocción de alimentos (Fabra et al. 2008; Laguens y Bonnin 2009, Cornero et al. 2013; Del Río et al. 2016). Estas estructuras presentan termoalteraciones en sus paredes, lo que podría estar indicando que fueron utilizados como estructuras de combustión u en otro proceso que implique altas temperaturas (Fabra et al. 2008; Cornero et al. 2013; Del Río et al. 2016). Para la región chaqueña, Metraux (1996) señala la presencia de pozos subterráneos similares a los encontrados en *Llanuras*, en donde se secaban pescados y otros alimentos para su conservación, mientras que los estudios realizados por Figueroa y Dantas (2006) para el Noroeste argentino, describen las técnicas de recolección, procesado y almacenamiento de frutos silvestres, destacando la presencia de pozos cavados en la tierra en donde se guarda la cosecha junto con cenizas para prevenir la presencia de insectos y humedad.

Por otro lado, la información arqueológica y etnobotánica disponible para las regiones del Noroeste (NOA) y Noreste Argentinos (NEA) indican una alta presencia de macrorrestos de algarrobo (*Prosopis* sp.) en numerosos sitios, principalmente en el NOA, que refuerzan su papel como alimento tradicional (Capparelli 2007; Capparelli y Lema 2011; Giovannetti et al. 2008; Oliszewski 1999; Sciammaro 2015). A su vez, los documentos históricos de los siglos XVI y XVII para la provincia de Córdoba mencionan una colecta anual, y el almacenamiento y consumo de estos frutos no sólo en tiempos de escasez de alimentos, sino también se ha evidenciado su ingesta a modo de bebida fermentada (denominadas aloja y añapa) como práctica social, considerada de alto valor simbólico (Berberían 1987; Castro Olañeta 2002, 2004, 2006). Por otro lado, la información etnobotánica disponible para Córdoba refiere al uso de sus frutos, indicados como una rica fuente de carbohidratos y proteínas (Arias Toledo 2009; Toledo et al. 2015). Los mismos pueden ser ingeridos hervidos o molidos, a partir de la fabricación del arrope, café y caramelos. A su vez, es interesante destacar que este género puede soportar grandes sequías y sobrevivir en suelos arenosos o salinos, logrando generar una mayor cantidad de frutos en momentos de aridez (Toledo et al. 2015). Esta información resulta relevante si consideramos

que la reconstrucción paleoclimática realizada por Piovano y colaboradores (2009) sugiere una alternancia de las fases de frío y sequía, cuyo pico máximo se produjo alrededor de los 4700 años AP. con alternancia de períodos fríos y secos y cálidos y húmedos, lo cual podría haber afectado no sólo la disponibilidad de los recursos alimenticios potencialmente seleccionados sino también su distribución.

Por otra parte, investigaciones etnobotánicas mencionan que el chañar (*Geoffroea decorticans*) es considerado como un indicador de terrenos desgastados y de escasa productividad (Toledo et al. 2015). Asimismo, sus frutos proporcionan una contribución altamente nutritiva a la dieta (Figuroa y Dantas 2006; Heider y López 2016; López 2015; Medina 2008) revelado su uso en la producción principalmente de jarabe y harina, como así también bebidas alcohólicas como la “chicha” y la “aloja de chañar” (López 2015, 2017; Toledo y Molina 2012). En general sus frutos se pueden consumir hervidos o frescos, siendo directamente recolectados desde el árbol (Arias Toledo 2009; Toledo et al. 2015).

Los frutos del mistol (*Sarcomphalus mistol*) se pueden consumir frescos, secos o hervidos. También son utilizados para la fabricación del “café de mistol”, “patay” y arropes, como así también, las golosinas denominadas “bolanchao” o “gualanchao” (bolas de frutas molidas) (López 2017; Toledo et al. 2015). Las semillas del Molle de beber (*Lithraea molleoides*) actualmente suelen molerse para la fabricación de pimienta blanca, mientras que con la cubierta de sus frutos se prepara chicha y “leche de molle”, como así también una bebida refrescante llamada “Upi”, por otro lado, sus frutos también pueden hervirse para la fabricación de la “miel de molle”, como así también sus hojas, las cuales son utilizadas en la medicina popular (Toledo et al. 2015).

Retomando nuestro caso de estudio es interesante evaluar, además de la presencia de ciertas especies silvestres, su distribución en los distintos valles y regiones de la provincia. Para el Valle de Traslasierra, se identificaron silicofitolitos de algarrobo (*Prosopis* sp.)-N=138-, chañar (*Geoffroea decorticans*)-N=29-, elementos vinculados a Poáceas -N=782- y por primera vez, de palma caranday (*Trithrinax campestris*)-N=5-, en dos individuos provenientes de los sitios Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP). Estos hallazgos son similares a las especies reportadas por Medina y colaboradores (2016); Pastor y colaboradores (2012/14, 2017); López y colaboradores (2014) y López (2017), quienes, en la misma zona, además de encontrar macro y microrrestos afines a chañar (*Geoffroea decorticans*) encontraron evidencias de mistol (*Ziziphus mistol*) y quinoa (*Chenopodium* sp.) con antigüedades comprendidas entre los  $2950 \pm 90$  y  $750 \pm 70$   $^{14}\text{C}$  años AP. Es interesante destacar que los estudios realizados por Medina y López (2007) en el Valle de Guasapampa, identificaron silicofitolitos de algarrobo (*Prosopis* sp.) y chañar (*Geoffroea decorticans*) en fragmentos de cerámica con una datación de  $1360 \pm 60$   $^{14}\text{C}$  años AP.

En el Valle de Punilla, los elementos vegetales identificados en el tártaro dental sugieren que los morfotipos afines a Poáceas silvestres fueron los más abundantes (N=586). Al mismo tiempo se hallaron numerosos microrrestos vegetales afines a algarrobo (*Prosopis* sp.)-N=65- y chañar (*Geoffroea decorticans*)-N=21-, en 5 individuos provenientes de los sitios San Esteban, El Vado, Ecoterra, La Granja y Cuesta Blanca, datados entre los  $2156 \pm 86$  y  $965 \pm 15$   $^{14}\text{C}$  años AP. Es de

destacar, por primera vez, evidencia del manejo de palma caranday (*Trithrinax campestris*)-N=5- en dos individuos de los sitios Ecoterra ( $1881 \pm 39$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Cuesta Blanca ( $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP). Medina (2008), Medina y colaboradores (2009), Medina y López (2007) y López (2015) hallaron en este valle macro y microrrestos de chañar (*Geoffroea decorticans*), algarrobo (*Prosopis* sp.) y *Chenopodium* sp/*Amaranthus* sp. en vasijas y artefactos de molienda con una antigüedad comprendida entre los 800 y 500 años AP. Por otro lado, Recalde y López (2017) también encontraron en Pampa de Olaen microrrestos de porotos silvestres (*Phaseolus vulgaris* var *aborigineus*) con una antigüedad comprendida entre los  $365 \pm 38$  y  $362 \pm 43$   $^{14}\text{C}$  años AP. y los vinculan “con un *continuum* silvestre-domesticado” en el manejo de recursos vegetales (Recalde y López 2017: 3). Es de suponer que las poblaciones asentadas en la región pudieron incorporar esta especie malezoide asociada a los cultivos como parte de sus prácticas productivas (Gremillion 1993; López 2017).

Previo a discutir la presencia de posibles plantas cultivadas en las muestras provenientes de ambas regiones, es necesario considerar que, en algunas ocasiones, se asume su existencia en los sitios arqueológicos, aún cuando los morfotipos hallados no permiten alcanzar ese grado de resolución, interpretando erróneamente la evidencia (Lema 2017). La detección de formas silvestres antecesoras en el registro arqueológico coexistiendo con sus pares domésticos, como así también otras con caracteres intermedios, propone la existencia de un complejo “silvestre-cultivado-domesticado” (Lema 2009; López y Andreoni 2015). Si bien en el presente trabajo de tesis no se halló evidencia que pueda afirmar la presencia de formas antecesoras silvestres de plantas cultivadas, debido a la falta de caracteres diagnósticos que permitan reconocerlas, no podemos descartar completamente su existencia.

En este sentido destacamos, que si bien en el sector centro-oeste de la región *Sierras* se ha documentado la presencia de fragmentos carbonizados de cotiledones correspondientes al poroto silvestre (*Phaseolus vulgaris* L. var. *aborigineus* (Burkart) Baudet) (Pastor et al. 2013; Medina et al. 2014), estos hallazgos en el país son en general muy escasos, ya que la semilla se consume completamente (Babot 2007; Oliszewski y Arreguez 2015), siendo el único antecedente para la provincia de Córdoba un ejemplar recolectado en el año 1903 (Drewes 2006). La existencia de plantas silvestres de *Phaseolus* sp. fue señalada originalmente por Burkart (1941, 1943), quien indica que su crecimiento malezoide se produce en los bosques de alisos de Salta, Tucumán y Catamarca entre los 1200 y 2000 msnm. Ante la escasez de hallazgos de formas silvestres, y su aparición como malezas en otras ecoregiones nos hace suponer que los microrrestos vegetales encontrados en nuestras muestras y que fueron atribuidos al género, pueden corresponder a una de las variedades cultivadas tales como *Phaseolus vulgaris* aff., var. *vulgaris* o *Phaseolus* cf *P. lunatus*.

Por otro lado, el posible ancestro silvestre de *Cucurbita maxima* (*Cucurbita maxima* subs. *andreaana*) no se ha identificado en el registro arqueológico hasta el presente, excepto de manera tentativa en el sitio de Pampa de la Ventanilla ubicado en la costa central del Perú hacia 3000 años AP (Pearsall 1992) y en el sitio arqueológico de Pampa Grande y Cueva de los Corrales 1 (provincia de Salta) alrededor de 500-600 años AP. (Baldini y Baffi 1996; Baldini et al. 2003; Tarragó 1980; Lema 2009, 2011), conviviendo junto con su contraparte domesticada en complejos maleza-cultivo-domesticado (Lema 2011, 2017; Korstanje 2016). Esta situación

podría ser interpretada como un intento de adaptar las formas silvestres a un tipo de ambiente diferente con el fin de lograr su domesticación (Lema 2017). A su vez, el ancestro silvestre de *Cucurbita moschata* es aún desconocido (Sanjur et al. 2002), lo que nos hace estimar que los morfotipos identificados en este trabajo corresponden a una de las dos especies cultivadas (*Cucurbita moschata* o *Cucurbita maxima*).

Respecto a las especies silvestres de papa, pertenecientes al género *Solanum* L. sect. *petota* Dumort., poseen una amplia distribución en nuestro país, citándose 18 especies diferentes (Clausen et al. 2013; Spooner et al. 2016). En el Dominio Chaqueño (Provincias Prepuneña, Monte, Pampeana, Chaqueña y Espinal, estas últimas dos representadas en nuestra zona de estudio) se encuentran doce especies silvestres, mientras que, en las Provincias fitogeográficas del Espinal, Chaqueña y Pampeana encontramos las especies *S. chacoense*, *S. commersonii* y *S. malmeanum*, siendo *S. chacoense* la de mayor distribución en nuestro país y la cual se ha registrado en el Parque Nacional Quebrada del Condorito de la provincia de Córdoba (Clausen et al. 2018).

Si bien en nuestro trabajo no se logró identificar la presencia de morfotipos afines a la familia de las Chenopodiaceae y Amaranthaceae, ambas cuentan con formas silvestres, malezoides y domesticadas (López et al. 2011; Lema 2017). Sus restos arqueobotánicos han sido recuperados en diferentes zonas siendo su hallazgo más temprano en el área de Antofagasta de la Sierra con una antigüedad estimada de 4000 años AP. (Pochettino 1985; Oliszewski 2004; Rodríguez et al. 2006; Babot 2011; López et al. 2011; Arreguez et al. 2015; Lema 2017).

Retomando la distribución por valles de los hallazgos, en el caso de Calamuchita no existe evidencia previa de hallazgos arqueobotánicos, por lo cual, los resultados obtenidos en este trabajo son pioneros en el sector. Los mismos indicaron la presencia de algarrobo (*Prosopis* sp.)-N=126-, chañar (*Geoffroea decorticans*)-N=30- y palma caranday (*Trithrinax campestris*)-N=6- en los sitios Potrero de Garay (individuo E3 -  $981 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. y E4 -  $889 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP.), Constantinopla ( $619 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Santa Rosa-Loteo 5 ( $533 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP.), como así también, un total de 894 elementos asociados a Poáceas.

Por último, y a pesar de que no se analizaron muestras de tártaro dental procedentes de la zona de Pampa de Achala, se cuenta con la información obtenida por Rivero (2007) y Rivero y López (2010) quienes se registraron silicofitolitos y granos de almidón afines a la subfamilia Pooideae provenientes de los instrumentos de molienda más antiguos datados hasta el momento ( $7108 \pm 74$   $^{14}\text{C}$  años AP.), como así también granos de almidón afines a quinua (*Chenopodium* sp.). Los autores sugieren que los taxones más probables serían los salvajes como *Chenopodium hircinum* Schrad. o C. (= *Disphania*) *ambrosioides* (L.) Mosyakin y Clemants con una antigüedad cercana a los 3000 años AP. (López et al. 2015). A su vez, los daños observados en los granos de almidón asignados a estos taxones sugieren que las semillas habrían sido machacadas posiblemente para eliminar los pericarpios y su contenido de esteroides que les otorgan un sabor amargo y un efecto tóxico de la saponina que contienen (Fonturbel 2003; López 2012; López et al. 2011, 2015).



Si bien en este trabajo tampoco se analizaron individuos oriundos del sector norte de la región serrana, es importante mencionar los hallazgos arqueobotánicos realizados en la zona que permitieron la identificación de macrorrestos de mistol (*Sarcomphalus mistol*) y molle de beber (*Lithraea molloides*), los cuales presentaban modificaciones compatibles con el almacenamiento de sus frutos, como así también de chañar (*Geoffroea decorticans*), piquillín (*Condalia* sp.), algarrobo (*Prosopis* sp.) con evidencia de molienda y aguaribay (*Schinus areira*) cuya distribución se encuentra circunscripta a esta zona (López 2017; Saur Palmieri et al. 2018; Recalde y López 2017; Toledo et al. 2015).

A igual que en la región serrana, para la zona de *Llanuras* se registró la presencia de plantas silvestres a lo largo de todo el Holoceno tardío ( $2562 \pm 47$  a  $537 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP.). Se recuperaron de tártaro dental numerosos elementos silíceos que fueron asociados a poáceas (N=1253), como así también microrrestos vegetales afines al algarrobo (*Prosopis* sp.) (n=149), 41 a chañar (*Geoffroea decorticans*) y 5 afines a palama caranday (*Trithrinax campestris*), esta última hallada en 4 sitios arqueológicos (El Diquecito -CS-; La Orihuela, La Elisa -Ind 1-, y Laguna de la Sal) con dataciones comprendidas entre los  $2331 \pm 46$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $623 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP. Los datos obtenidos a partir de este trabajo constituyen las primeras evidencias de microrrestos vegetales para el noreste de la provincia, brindando información significativa sobre el manejo de recursos vegetales y los modos de vida de las sociedades que habitaron esta región. Es importante destacar que, hasta el momento, las investigaciones arqueológicas han sido limitadas y no existen antecedentes para el estudio de los recursos vegetales, siendo los análisis presentados en este trabajo, novedosos en el campo de la arqueobotánica.

Por otro lado, si bien es arriesgado hablar de abundancias de determinados taxones para referirnos a la selección o preferencia de determinados recursos vegetales considerando únicamente la evidencia alcanzada a partir los estudios sobre tártaro dental, las diferentes proporciones encontradas entre los mismos invita a realizar ciertas inferencias respecto a la importancia que pueden haber tenido las especies vegetales para estas poblaciones. En este sentido, podemos observar que, a lo largo de todo el Holoceno tardío, el consumo y manipulación de las plantas silvestres que actualmente se encuentran distribuidas tanto en la provincia Chaqueña como en la del Espinal fue sostenido por parte de los grupos humanos que habitaron estas regiones, particularmente aquellos referentes a los frutos de *Prosopis* sp. Esto permite sugerir que probablemente se hayan seleccionado más frecuentemente que otras especies vegetales también disponibles en la región, tales como chañar (*Geoffrea decorticans*), piquillín (*Condalia* sp.) o mistol (*Ziziphus mistol*). En este sentido, la hipótesis planteada por López (2017) y Recalde y López (2017) acerca de la sobrevaloración que se les otorga a los frutos del algarrobo (*Prosopis* sp.) en la vida de las poblaciones prehispánicas, no se sustenta con la evidencia encontrada en este trabajo, donde el género presenta un mayor número de recuentos que sus pares silvestres hallados en las muestras de tártaro dental humano.

A su vez, la especie palma caranday (*Trithrinax campestris*) merece una mención especial debido a que se encontró, por primera vez, evidencia de silicofitolitos afines a la misma en zonas donde actualmente su presencia no se encuentra documentada. La información sobre esta especie es limitada y hasta el momento sólo se ha registrado durante los análisis paleoecológicos, paleoambientales y arqueológicos de diferentes secuencias sedimentarias de la provincia de

Entre Ríos (Zucol y Brea 2000; Patterer 2014; Bonomo et al. 2011). Su distribución en la actualidad abarca principalmente el noroeste de la provincia de Córdoba, particularmente los departamentos de Cruz del Eje, Ischilín, Minas, Pocho, Punilla, Río Seco, San Justo, Sobremonte, Totoral, Unión y Tulumba (Toledo et al. 2015). Su aparición en el tártaro dental de individuos recuperados de sitios arqueológicos de la región serrana, en especial aquellos ubicados al sur de la provincia, con antigüedades comprendidas entre los  $1881 \pm 39$  y  $533 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP. como así también en cuatro sitios de la región *Llanuras* datados entre  $2331 \pm 46$  y  $623 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP. sugiere por un lado la posibilidad que la distribución y disponibilidad de la especie hubiera sido mayor en el pasado, o bien que se produjo un movimiento continuo por parte de estas poblaciones hacia regiones donde este recurso se encontraba accesible. Asimismo, la limitada cantidad de elementos recuperados vinculados a la palma caranday pueden corresponderse con un uso relacionado a procesos de manufactura (Pochettino 2015), los cuales estarían indicando la manipulación con los dientes de sus fibras vegetales extraídas de sus hojas, ya que se usaba tradicionalmente en cestería y en la construcción de casas (Correa et al., 2013), o al esporádico consumo de sus frutos posiblemente tostados directamente sobre brasas (Bustos, com. pers.<sup>2</sup>).

Respecto a la evidencia disponible sobre la presencia de cultivos en la región central del país, se ha sugerido que los orígenes de la práctica hortícola pueden rastrearse en el Noroeste argentino, donde en momentos cercanos a los 2000 años AP. se estaban conformando varios sistemas de aldeas agrícolas, con cultivos a pequeña escala y prácticas alfareras (Serrano 1945; Laguens y Bonnín 2009; Pastor et al. 2012). Pastor y colaboradores (2012/14) proponen que el maíz encontrado en la región de Pampa de Achala, con una antigüedad datada en  $2950 \pm 90$  años AP. posiblemente se haya obtenido a través del contacto con las sociedades agrícolas andinas. A su vez, también es posible que determinadas especies cultivadas se hayan incorporado desde la región Noreste del país, de la zona chaqueña, la cual posee una continuidad natural con las Sierras Centrales y presenta ciertas similitudes tales como las características ambientales y varios elementos materiales y tradicionales en común entre los pueblos tardíos (Laguens y Bonnín 2009).

Según los aportes realizados por Laguens (1999) Medina y Pastor (2006), Laguens y Bonnín (2009) y Medina y colaboradores (2009), las poblaciones agroalfareras habrían diversificado el consumo y manipulación de los recursos silvestres disponibles en la zona, asumiendo que los mismos se consideran menos sensibles a los cambios ambientales que los productos cultivados. Es decir, que la incertidumbre respecto al resultado final de las cosechas, posiblemente hayan evitado una mayor dependencia a los mismos (Medina et al. 2014). A su vez, la escasa evidencia de residencias a largo plazo y la poca inversión en los campos agrícolas, interpretados a partir de su desarrollo a pequeña escala y sin obras tales como canales de riego o construcción de terrazas de cultivo, respaldarían esta propuesta (Medina et al. 2016). La presencia de vasijas de tamaño mediano o grande podría estar indicando el almacenaje de plantas silvestres y cultivadas, las cuales, a su vez, pueden haber sufrido eventos de cocción y hervido para su

---

<sup>2</sup> Cristian Bustos es el Nahuan de la Comunidad Mampa Sacat, del Pueblo Sanaviron, ubicado en San José de la Dormida. Entrevista realizada en Febrero en 2019.

posterior ingesta y fabricación de productos como bebidas alcohólicas y arropes (Medina et al. 2009, 2014; Skibo y Blinman 1999).

Las investigaciones arqueológicas realizadas por Laguens (1999) en el Noroeste de la provincia determinaron que para momentos posteriores a 2000 años AP., la base agrícola cubría alrededor del 51% de la subsistencia, mientras que el 49% restante se encontraba dividido – un 32% para la recolección y un 17% para la caza. Estas estrategias de subsistencia se habrían organizado en torno al aprovechamiento de los diferentes ambientes para asegurar un aprovisionamiento anual más o menos constante. En esta línea, los trabajos de Laguens (1999), Laguens y colaboradores (2009), Fabra y colaboradoras (2012), Medina y colaboradores (2014) y Fabra y González (2019) sugieren que el maíz no habría significado un aporte sustancial en la economía de las poblaciones tardías, a pesar del alto rendimiento potencial que podrían haber significado en general, las plantas cultivadas. La evidencia del uso intensivo de ambientes poco favorables para el cultivo, como así también la abundante presencia de restos arqueofaunísticos y botánicos de origen silvestre, refuerzan esta teoría (Medina y López 2007; Medina et al. 2009, 2016; Pastor 2010; Pastor y López 2011; Recalde 2008, 2009; López 2017). Por otro lado, la información bioarqueológica proporcionada por los análisis de cálculo dental y caries realizados sobre los individuos muestreados en este trabajo, indican la prevalencia de esta patología en ambos periodos del Holoceno tardío, principalmente en momentos finales (González 2016; González y Fabra 2018), ambos especialmente relacionados con el consumo de alimentos cultivados (DeWitte 2012; Greene 2005; Littleton y Frohlich 1993; Lukacs 1989), aunque su presencia también ha sido registrada en sociedades cazadoras-recolectoras (Keenleyside, 1998).

Particularmente para la región *Sierras*, López (2017) indica que aunque las estrategias de subsistencia entre el sector norte y centro-oeste fueron similares, las diferencias en el manejo de los recursos vegetales habrían conducido a la formación de distintos paisajes, identificando por caso, un mayor número de taxones en el sector norte que en el centro-oeste. A su vez, la autora señala que los hallazgos de *Solanum tuberosum* se registraron en la zona norte, mientras que la evidencia de *Cucurbita* sp. se produjo en los Valles de Traslasierra y Punilla del área centro-oeste con antigüedades comprendidas entre los  $1028 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP./ $900 \pm 70$   $^{14}\text{C}$  años AP. y los  $854 \pm 39$   $^{14}\text{C}$  años AP./ $525 \pm 36$   $^{14}\text{C}$  años AP. Por otro lado, menciona que los tiempos de ocupación entre ambos sectores podrían haber sido diferente, siendo más cortos en el sector centro-oeste y más prolongados en el sector norte. De esta manera se podría explicar la diferencia en las abundancias encontradas, debido a que una ocupación corta minimizaría el descarte de desechos con el fin de maximizar el escaso consumo de los recursos vegetales, mientras que en el área norte los frutos eran almacenados y se cultivaba en diferentes ciclos de crecimiento. Es interesante destacar que los resultados alcanzados en presente trabajo señalaron la presencia de 3 elementos almidonosos afines a *Solanum tuberosum* en dos sitios de Traslasierra: Guasmara ( $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP.), constituyendo la primera evidencia de consumo de papa en la región centro-oeste de la provincia. Si bien no se ha encontrado evidencia arqueológica del consumo de su contraparte silvestre en otros sitios de la provincia, además de lo mencionado anteriormente para el Parque Nacional Quebrada del Condorito, al no poder descartar este origen, sugerimos que los resultados obtenidos en este trabajo se encontrarían vinculados tentativamente con la variedad cultivada, debido a que la cronología de los hallazgos acompaña esta interpretación. Por otra parte, también se hallaron

microrrestos silíceos afines a *Curcubita* sp. en el sitio Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP.) ubicado en el Valle de Traslasierra con una antigüedad similar a la obtenida por López (2017) para el mismo sector serrano.

Si bien las primeras observaciones de maíz (*Zea mays*) que se produjeron en los sitios Cruz Chiquita 3 en el Valle de Traslasierra y Quebrada del Real 1, emplazado en Pampa de Achala, poseen una antigüedad aproximada de 3000 años (López 2017; López et al. 2015; Pastor y López 2010; Pastor et al. 2012/14, 2017), no se encontraron evidencias que indiquen una producción agrícola local. Por este motivo Pastor y colaboradores (2012) interpretan que una presencia tan temprana constituyó un aporte mínimo en la subsistencia de los grupos humanos y que su aparición posiblemente se encuentre más relacionada a su consumo como alimento exótico con un significado diferente al alimenticio. Asimismo, la evidencia más antigua comprobada de este recurso proviene de instrumentos de molienda del sitio Yaco Pampa 1, ubicado en el valle de Guasapampa con una datación de ca. 1300 años AP. (López 2015). Por otro lado, tanto los porotos cultivados (comunes: *Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*, pallar: *Phaseolus* cf. *lunatus*) como la calabaza (*Cucurbita* sp.), posiblemente la papa cultivada (*Solanum* sp.), la batata o camote (cf. *Ipomoea batata*) y la mandioca (cf. *Manihot* sp.), fueron incorporados en momentos posteriores a los 1500 – 1100 años AP. (López 2017; López et al. 2015; López y Recalde 2016; Medina 2007, 2008; Medina et al. 2009, 2014; Pastor et al. 2013; Pastor y López 2011; Recalde y López 2017).

Los microrrestos vegetales recuperados en este estudio para la región serrana, poseen para el maíz una cronología más tardía (*Zea mays*) en los 3 valles considerados, con antigüedades comprendidas entre los  $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. La posible presencia de poroto común (*Phaseolus vulgaris*) fue registrada en los Valles de Traslasierra y Punilla: en el primer caso, se identificaron 7 granos de almidón en un individuo datado en  $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP. proveniente del sitio Loma Bola, mientras que, en el segundo, se encontraron 3 elementos almidonosos en un individuo con una edad estimada de  $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. correspondiente al sitio Nunsacat. A su vez, en el Valle de Traslasierra, también se registró la presencia de silicofitolitos afines al zapallo (*Cucurbita* sp.) en ambos individuos del sitio Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP. y granos de almidón asociados posiblemente a la papa cultivada (*Solanum tuberosum*) en 2 individuos del sitio Guasmara ( $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP.). Las cronologías obtenidas para los géneros *Phaseolus* sp. y *Cucurbita* sp. son coincidentes con las encontradas en trabajos previos, sin bien no se pudo identificar la presencia de otros taxones frecuentemente localizados como *Ipomoea batata* y *Manihot* sp.

Por otro lado, en las muestras de tártaro dental obtenidas de la región Llanuras, se observaron microrrestos vegetales morfológicamente afines a poroto (*Phaseolus* sp.) y maíz (*Zea mays*) con antigüedades comprendidas entre los  $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. (sitio El Diquecito -CE-) y  $537 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP. (sitio El Diquecito -CM-), como así también, elementos posiblemente vinculados a la presencia de zapallo o calabaza (*Cucurbita* sp.) desde  $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP. (sitio El Diquecito -CL-). La cronología de los hallazgos para maíz (*Zea mays*) y poroto (*Phaseolus* sp.) resultan más tempranos que los encontrados en Sierras, siendo similares para el zapallo (*Cucurbita* sp.), mientras que no se encontraron morfotipos vegetales que pudieran ser asociadas con la presencia de papa (*Solanum tuberosum*). La evidencia presentada sugiere un vínculo entre estas

sociedades con aquellas que habitaron la región del NEA, proponiendo un proceso de introducción de las especies cultivadas desde este sector. Como se mencionó anteriormente para las plantas silvestres, estos datos constituyen las primeras aproximaciones sobre el consumo y manipulación de recursos vegetales potencialmente cultivados en la región noreste de la provincia de Córdoba.

La información obtenida sobre la presencia de cultivos en la provincia de Córdoba resulta en un rango similar a lo registrado para las provincias de Entre Ríos, Santiago del Estero y Santa Fé. En el caso particular de la región del bajo Paraná y Delta, su hallazgo data de hace 1760 años AP. (Bonomo et al. 2011a, 2011b; Colobig y Ottalagano 2012; Cornero y Rangone 2013, 2015; Cornero et al. 2014; Politis et al. 2011), siendo de 1600 años AP. para Santiago del Estero y con un rango cronológico comprendido entre los  $1680 \pm 60$  y  $2050 \pm 50$  años de antigüedad para la provincia de Santa Fé (Cornero et al. 2014; Cornero y Rangone 2015). Esta evidencia podría sugerir una vinculación con los procesos de domesticación ocurridos en sociedades chaqueñas mas que con las andinas. En estas últimas, los datos registrados para la provincia de Catamarca presentan una datación estimada de 4500 años AP. con los primeros registros de maíz (*Zea mays*) en el sitio Quebrada Seca 3 y de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y papa común (*Solanum tuberosum* L.) en los sitios Peñas Chicas 1 y Punta de la Peña 4, respectivamente (Babot 2011; Cortella y Pochettino 1995; Korstanje y Babot 2007; Ugent et al. 1982). Por otro lado, en la provincia de Neuquén, los restos más antiguos de maíz datan de 1800 años AP. aproximadamente (Lema et al 2011), similar a lo estimado para la provincia de San Luis (c. 2000 años AP) (Gambier 1998; Heider y López 2016, 2018) y el sur de Mendoza (sitio Gruta del Indio), donde las primeras evidencias de plantas domesticadas se encuentran documentadas en torno a los 2500 y 1700  $^{14}\text{C}$  años AP. y corresponden a especímenes de maíz (*Zea mays*), zapallo (*Cucurbita* sp.), poroto (*Phaseolus* sp.) y quínoa (*Chenopodium quinoa*) (Semper y Lagiglia 1962-1968; Lagiglia y Hernández 2006).

#### X.1.2. Resumen de los datos obtenidos para la región Sierras

A modo de síntesis, podemos mencionar que se halló evidencia de manipulación de plantas silvestres tales como el algarrobo (*Prosopis* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*) y Palma Caranday (*Trithrinax campestris*) con antigüedades comprendidas entre los  $2707 \pm 61$  y  $383 \pm 58$   $^{14}\text{C}$  años AP. Estos hallazgos fueron documentados a lo largo de todo el Holoceno tardío, lo cual nos estaría indicando que la práctica de recolección de frutos silvestres continuó realizándose aún después de la incorporación de las plantas cultivadas, cuyo registro más antiguo data de  $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP. con la presencia de maíz (*Zea mays*), y una posterior incorporación del zapallo (*Cucurbita* sp.), porotos (*Phaseolus vulgaris*) y papa (*Solanum tuberosum*) hacia los 900 años AP.

Con respecto a la representatividad de los diferentes taxones silvestres y potencialmente cultivados que fueron identificados en el presente trabajo, los mismos indican que los porcentajes de aquellos morfotipos vinculados con las plantas silvestres que fueron potencialmente consumidas y/o manipuladas, son similares a lo largo de todo el Holoceno tardío. Es así como los valores obtenidos para el algarrobo (*Prosopis* sp.) y el chañar (*Geoffroea decorticans*) en momentos previos a 1200 años AP. es de 10,44% y 3,32% respectivamente,

mientras que, para momentos posteriores, observamos valores del 9,34% para el género y de 2,02% para la especie. Asimismo, aquellos elementos afines a Palma Caranday (*Trithrinax campestris*) representaron el 0,47% de la muestra en momentos previos al 1200 y un 0,46% durante el período posterior. Por otro lado, el porcentaje asociado a las plantas probablemente cultivadas representa únicamente el 3% del total de microrrestos vegetales identificados en la muestra.

A partir de estos hallazgos sugerimos una continuidad en la selección, consumo y manipulación de plantas silvestres en esta región durante todo el periodo analizado, y un cambio a partir de los 1200 años AP. aproximadamente, con la incorporación de recursos vegetales cultivados, si bien los mismos se registraron en un porcentaje considerablemente menor en comparación con los silvestres.

#### X.1.2. Resumen de los datos obtenidos para la región Llanuras

La evidencia obtenida a partir de los estudios en el tártaro dental, sugieren la manipulación de plantas silvestres, tales como chañar (*Geoffroea decorticans*), algarrobo (*Prosopis* sp.) y palma caranday (*Trithrinax campestris*) desde hace  $2562 \pm 47$  <sup>14</sup>C años AP., mientras que, en relación a las plantas cultivadas, se observó la presencia de microrrestos vegetales afines a porotos (*Phaseolus* sp.) y maíz (*Zea mays*) en los sitios El Diquecito (individuo 1, cuadrícula E:  $1192 \pm 40$  <sup>14</sup>C años AP.) y La Orihuela ( $664 \pm 150$  <sup>14</sup>C años AP.) y zapallo o calabaza (*Cucurbita* sp.) en el sitio El Diquecito (individuo 1, cuadrícula L:  $937 \pm 150$  <sup>14</sup>C años AP.)

En relación a la representatividad de los taxones hallados, observamos que el porcentaje obtenido para el algarrobo (*Prosopis* sp.) en momentos previos a 1200 años AP. fue del 6,83% y para momentos posteriores, del 5,39%, mientras que para el chañar (*Geoffroea decorticans*) fue del 2,76% para el periodo pre 1200 años AP. y 2,38% para momentos posteriores al 1200 años AP. Por otro lado, la presencia de la especie palma caranday (*Trithrinax campestris*) en las muestras, fue del 0,43% en momentos previos a 1200 años AP. y del 0,22% en los momentos posteriores al mismo. En cuanto a la presencia de plantas posiblemente cultivadas en momentos posteriores a 1200 años AP., las mismas conformaron el 3,4% del total de la muestra recuperada para esta región.

#### X.1.3. Resumen de los datos obtenidos para ambas regiones

La variabilidad de taxones hallados en Sierras y Llanuras a lo largo del Holoceno Tardío nos sugiere que las sociedades humanas tenían conocimiento acerca de su entorno y aprovecharon de manera exitosa los beneficios otorgados por los recursos vegetales disponibles en el medio circundante. A su vez, podemos suponer que se tomaron decisiones tendientes a seleccionar aquellas especies vegetales que pudieron resultar más beneficiosas como fuente de alimento o ventajosas desde un punto de vista tecnológico (Pochettino 2015).

A partir de los análisis realizados observamos que, así como el algarrobo -principalmente- y el chañar fueron las plantas silvestres más frecuentemente identificadas en el registro, el maíz representa el recurso cultivado que más comúnmente se encuentran en las muestras

posteriores a 1200 años AP. Esta evidencia concuerda con la información bioantropológica obtenida por Fabra y González (2008, 2015, 2019); Laguens y colaboradores (2009); González (2016) y González y Fabra (2018), quienes analizaron la presencia de cálculo dental en los individuos considerados en este trabajo, sugiriendo, por un lado, que las escasas prácticas de higiene bucal mantenidas en el tiempo pudieron propiciar la proliferación de la flora bacteriana y, por otro, que su mayor incidencia en momentos finales podría encontrarse relacionado con la incorporación del maíz (*Zea mays*) a la dieta. A su vez, propone que la presencia en momentos previos podría vincularse con el consumo de alimentos altamente proteicos (Littleton y Frohlich 1993) tales como los frutos del algarrobo (*Prosopis* sp.).

La aparición de morfotipos silíceos y almidonosos afines al maíz (*Zea mays*) en las muestras posteriores a 1200 años AP. podría reflejar una transición desde economías basadas en la recolección hacia aquellas productivas que habría llevado a la implementación un sistema hortícola incipiente, que no necesariamente podría relacionarse con un cambio social importante, sino con una modificación en las prácticas que, al menos inicialmente, se habrían dado a pequeña escala (Lema 2010) y de manera complementaria a la caza y recolección ya que la evidencia encontrada indica una continuidad en las prácticas de consumo y manipulación de frutos silvestres, aún después de la incorporación de especies cultivadas.

Estas actividades relacionadas con la recolección de frutos silvestres y la horticultura a pequeña escala, pudo presentar características flexibles, variando según la época del año, o bien al momento de enfrentar situaciones de cambio o escasez (Cardozo et al. 2013). En este sentido Oliszewski y Arreguez (2015) proponen que el ciclo anual alimenticio podría haber estado conformado por un primer momento de siembra, el cual habría abarcado los meses desde septiembre hasta noviembre y diciembre, mientras que durante los meses comprendidos entre diciembre y marzo/abril aproximadamente, se habrían realizado las actividades de recolección de frutos silvestres y entre febrero y abril/mayo la cosecha de los cultivos. Por último, los autores estiman que entre los meses de mayo/junio y agosto/septiembre, las actividades vinculadas con la obtención de plantas podría haber sido prácticamente nulas debido a las inclemencias ambientales.

Considerando los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  para momentos previos a 1200 años AP., los mismos registraron en ambas regiones, promedios comprendidos entre -16,15‰ y -17,05‰. Estos resultados evidencian que las plantas silvestres con un patrón fotosintético  $\text{C}_3$ , tales como el algarrobo y el chañar, fueron frecuentemente consumidas (Rivero et al. 2010, González 2016; Fabra y González 2019) mientras que, en menor abundancia, también lo pudieron ser aquellas de tipo  $\text{C}_4$ . Si bien los análisis realizados sobre el tártaro dental humano no permitieron identificar los recursos vegetales con este patrón fotosintético, diversos estudios señalan que posiblemente se podría haber consumido plantas pertenecientes a la familia Amaranthaceae (López et al. 2011; Lema 2017) y algunas Pooides silvestres de la familia Chloridoideae características de lugares cálidos, áridos y semiáridos, como así también determinados pastos correspondientes a la familia Panicoidea (Twiss 1992; Giorgis et al. 2015).

Por otro lado, hacia momentos posteriores a 1200 años AP., se observan valores de  $\delta^{13}\text{C}$  con rangos entre -14,1‰ y -16,05‰ para *Sierras* y *Llanuras* respectivamente, los cuales nos estarían

indicando que se habría producido una tendencia hacia el empobrecimiento en los valores obtenidos principalmente en la región *Sierras*, lo cual que sugiere una posible modificación en la dieta de estas poblaciones, coincidiendo con el registro arqueológico que evidencia la incorporación de alimentos vegetales como el maíz, el cual es una de las pocas especies cultivadas que presenta un patrón fotosintético de tipo C<sub>4</sub>. Es importante destacar que, además de maíz, dentro de las plantas potencialmente cultivadas, se hallaron microrrestos vegetales afines al zapallo (*Cucurbita* sp.), porotos (*Phaseolus* sp.) y papa (*Solanum tuberosum*), las cuales presentan un patrón fotosintético C<sub>3</sub>.

En síntesis, y considerando las expectativas propuestas en esta primera hipótesis de trabajo, observamos que los resultados obtenidos a partir del estudio de microrrestos vegetales contenidos en el cálculo dental humano, en conjunto con los indicadores bioarqueológicos y la evidencia arqueológica e isotópica (Laguens 1999; López et al. 2015; Medina 2008; Fabra y González 2019), reflejan que la producción de alimentos cultivados durante el Holoceno tardío final constituyó una actividad económica complementaria a la caza y la recolección. A su vez, los recursos silvestres han tenido una gran importancia en la vida de estas sociedades prehispánicas, ya que, si bien se registraron diferencias en los diversos taxones identificados entre ambos periodos cronológicos, las prevalencias halladas en los morfotipos afines a plantas silvestres –principalmente aquellos asociados a los frutos del algarrobo– nos estarían sugiriendo una continuidad en el consumo y manipulación de las mismas a lo largo de todo el Holoceno tardío, estableciendo una estrategia de subsistencia altamente efectiva. La baja preponderancia de vegetales cultivados con un patrón fotosintético C<sub>4</sub>, tales como el maíz, en momentos posteriores a 1200 años AP., refuerzan la hipótesis propuesta desde los estudios arqueológicos que plantean un modo de vida basado en una economía mixta.

La existencia de este tipo de economía podría deberse a estrategias que las poblaciones que habitaron la región central del país adoptaron ante el aumento demográfico, la escasez de recursos o incluso la llegada de los españoles que provocó una desestructuración en la forma de vida de estos grupos humanos (González y Fabra 2012; Laguens y Bonnín 2009; Salega y Fabra 2013). Aun así, se debe tener en cuenta que las identificaciones alcanzadas en este trabajo representan sólo una pequeña porción de la variabilidad de plantas potencialmente consumidas en el pasado.



## X.2. Prácticas agrícolas: cronologías y especies cultivadas en los distintos ambientes

En nuestra segunda hipótesis, planteamos que la incorporación de la producción de alimentos cultivados no se habría producido de manera simultánea en la región *Sierras y Llanuras* de la provincia de Córdoba, por lo tanto, esperamos encontrar diferencias en cuanto a la prevalencia de los distintos taxones.

Como se mencionó anteriormente, el cambio en torno a las prácticas alimenticias, sumado a la aparición de una nueva tecnología, la alfarera, y la organización de los asentamientos formando aldeas o poblados, terminó por constituir un nuevo modo de vida, el cual fue adoptado de forma generalizada en todo el territorio central; a su vez se registra un aumento de la población y una explotación más intensiva de los espacios (Laguens 1999; Bonofiglio 2004, 2009; Laguens y Bonnin 2009; Laguens et al. 2009; Medina et al. 2016). Una vez adoptado, este modo de vida fue adquiriendo modalidades propias en cada región. Los estudios bioarqueológicos (Fabra et al. 2012; 2014; Fabra y González 2015; González 2016; Salega 2017) y genéticos (Nores y Demarchi 2011; Nores et al. 2011), refuerzan esta idea de diferencia regionales, y temporales, en torno a las prevalencias de ciertas patologías, asociadas a determinados estilos de vida, usos del cuerpo, prácticas mortuorias, o incluso, composición biológica de las poblaciones.

Así, desde el estudio de los rasgos epigenéticos craneales, la variación morfológica craneofacial y la morfometría geométrica (Fabra 2005, 2008, 2013; Fabra et al. 2005; Fabra y Demarchi 2009, 2011, 2013) se observaron diferencias entre las poblaciones asentadas en las sierras, las cuales presentaron semejanzas con aquellas ubicadas en las regiones pampeana y chaco-santiagueña, y similitudes entre las que ocuparon las llanuras de Córdoba y aquellas asentadas el noreste de Patagonia. A su vez, los estudios sobre ADN mitocondrial antiguo (Nores y Demarchi 2011; Nores et al. 2011, 2015) indicaron que hacia el año 1200 AP.se habría producido una diferenciación genética entre las poblaciones de ambas regiones, con una prevalencia elevada del haplogrupos B en Sierras, y de A y D en Llanuras, lo cual sugiere un aporte inmigratorio diferencial procedente de las regiones andinas o chaqueñas para el caso de Sierras, y del este o noreste en el caso de Llanuras.

Sobre las prácticas cotidianas y niveles de actividad física, Salega (2017) y Salega y Fabra (2017) observaron que en momentos iniciales del Holoceno tardío los sectores del cuerpo mayormente afectados fueron aquellos correspondientes a la columna vertebral, mientras que en momentos finales se registraron a su vez, lesiones degenerativas en el esqueleto apendicular y la presencia de nódulos de Schmorl en la columna, lo cual estaría sugiriendo que las actividades diarias requirieron un mayor esfuerzo.

Por otro lado, desde la antropología dental, los estudios realizados por González (2016), González y Fabra (2011, 2018) y Fabra y González (2015, 2019) sobre patologías orales en los individuos analizados en este trabajo, señalan que en la región *Llanuras* los indicadores de enfermedades infecciosas (e.g. caries y cálculo dental) y degenerativas (e. g. periodontitis) son más altos que los presentados en la región *Sierras*. Las autoras consideran que el aumento en las prevalencias de algunas patologías hacia momentos previos a la conquista española podría estar sugiriendo, por un lado, el consumo de alimentos cariogénicos, y por otro, que las

poblaciones asentadas en las *Llanuras* consumían mayor cantidad de recursos con un patrón fotosintético C<sub>3</sub> como los frutos del algarrobo y a su vez, un mayor aporte de proteínas de origen animal (Laguens et al. 2009). Asimismo, proponen que los más afectados por episodios de estrés habrían sido los individuos femeninos, particularmente en la región de *Llanuras*.

A su vez, los análisis de isótopos estables para la región presentados tanto por Laguens y colaboradores (2009) como por Fabra y González (2019), sugieren que la agricultura y particularmente el cultivo del maíz, se habría incorporado de forma parcial a finales del Holoceno tardío y su incidencia no habría sido un fenómeno coetáneo en ambas regiones. Para el sector serrano, sugieren que la agricultura se habría incorporado con anterioridad a lo que habría ocurrido en la región *Llanuras*, siempre de forma complementaria a una estrategia económica mixta.

En este trabajo de tesis, los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  obtenidos para las muestras analizadas son coincidentes con lo propuesto por Laguens y colaboradores (2009) y por Fabra y González (2019), sobre una estrategia de alimentación de tipo mixta. Si bien la evidencia obtenida desde los microrrestos vegetales señala una antigüedad similar para los primeros registros de plantas potencialmente cultivadas (c. 1200 años AP.) en ambas regiones, los valores isotópicos registrados respaldan la hipótesis de un mayor consumo previo de plantas con un patrón fotosintético C<sub>4</sub> en la región de *Sierras*.

Considerando las características ecológicas de la región *Sierras*, podemos observar que las diferencias altitudinales (desde el nacimiento de los cerros a 500 msnm, hasta las cumbres de aproximadamente 3000 msnm) determinan la formación de pisos ecológicos con especies vegetales y animales adaptadas a las condiciones particulares de cada espacio, las cuales permiten el aprovechamiento de una mayor variedad de recursos en diferentes épocas del año (Laguens y Bonnin 2009; Medina et al. 2016). Por otro lado, las diferentes variedades de plantas cultivadas, tales como el maíz (*Zea mays*), la papa (*Solanum tuberosum*), zapallo (*Cucurbita* sp.) y porotos (*Phaseolus* sp.), también se habrían visto beneficiadas por las diferencias altitudinales, ya que las mismas se encontrarían emplazadas en diferentes zonas de acuerdo a las variaciones microambientales (Berberían y Roldán 2001; Laguens 1999; Medina et al. 2016; Pastor 2006), alternadas en pequeñas parcelas de cultivo (Pastor y Berberían 2007; Pastor y López 2010).

Según la información disponible, observamos que los sitios arqueológicos ubicados en sector serrano, presentan diferencias altitudinales ubicadas entre los 200 y 1500 msnm., mientras que en la región *Llanuras* los mismos se encuentran emplazados hasta los 100 msnm. Considerando la distribución de las plantas silvestres identificadas con mayor frecuencia durante los análisis del tártaro dental, observamos que tanto las diferentes especies de algarrobos (*Prosopis* sp.) como el chañar (*Geoffroea decorticans*) son comúnmente encontradas en toda la provincia, ubicándose principalmente en el Espinal y Bosque Chaqueño, ascendiendo hasta los 1000 msnm en el caso del algarrobo (*Prosopis* sp.) y hasta los 1300 msnm en el caso del chañar (*Geoffroea decorticans*) (Toledo et al. 2015). Estas plantas tienen en común que su aprovechamiento excede únicamente al alimenticio, ya que, además., su madera es valorada tanto para la construcción, como para la confección de artefactos y en su uso como leña (Oliszewski y Arreguez 2015). Por otra parte, la especie endémica Palma Caranday (*Trithrinax campestris*) suele habitar campos

abiertos, pastizales y arbustales del Espinal, Bosque Serrano y Chaqueño, encontrándose hasta los 1500 msnm (Toledo et al. 2015). En relación con las plantas cultivadas, el maíz y la papa podrían haberse sembrado en todos los pisos ecológicos a diferencia del poroto común y el zapallo, los cuales no prosperan por encima de los 2000 msnm (Oliszewski y Arreguez 2015). A partir de esta evidencia, podría pensarse que los grupos humanos que habitaron estos espacios no habrían tenido necesidad de desplazarse grandes distancias para abastecerse de los recursos vegetales más frecuentemente consumidos y manipulados, ya que los mismos se encontraban fácilmente en las inmediaciones de los sitios.

A su vez, en la región *Llanuras*, los asentamientos se habrían dispersado en ambientes relativamente más homogéneos, tanto en las terrazas altas como así también sobre ambos márgenes de los principales cursos de agua, dispuestos en antiguos causes abandonados del río o bien sobre aquellos que actualmente son considerados temporarios o secundarios, como así también en pequeñas lagunas interiores, que suelen formarse por antiguos brazos o cursos secos del río (Fabra et al. 2008, 2014; Laguens y Bonnin 2009). La escasa diferencia altitudinal, nos estaría indicando una menor variabilidad climática (Capitanelli 1979; Luti et al. 1979) y la localización de los sitios sugiere que las poblaciones asentadas en esta región habrían aprovechado el potencial brindado por la fauna acuática y la vegetación ribereña (Laguens y Bonnin 2009).

XI

---

*Conclusiones*

## CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES

---

A continuación, se sintetizan las principales conclusiones obtenidas del presente trabajo final de tesis:

Con respecto a las diferentes regiones:

En relación con la presencia de plantas silvestres en *Sierras*, se evidencia que a lo largo de todo el Holoceno tardío y en los tres Valles analizados, los morfotipos silíceos afines a gramíneas, fueron los más abundantes, seguido por los elementos relacionados al algarrobo (*Prosopis* sp.) y en menor medida, aquellos afines a chañar (*Geoffroea decorticans*) y a la palma caranday (*Trithrinax campestris*). Destacamos que los 3 taxones continúan estando representados en ambos períodos cronológicos en proporciones similares, lo cual remarca la importancia de estos recursos para las poblaciones humanas que habitaron estos ambientes. Con respecto a las plantas cultivadas, se observa una primera incorporación de maíz (*Zea mays*) en el sitio Cuesta Blanca ( $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP) y luego de poroto (*Phaseolus* sp.), zapallo o calabaza (*Cucurbita* sp.) en el sitio Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP) y papa (*Solanum tuberosum*) en los sitios Guasmara ( $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP).

- Para el Valle de Punilla, se registraron un total de 586 elementos silíceos afines a gramíneas, 65 asociados al algarrobo (*Prosopis* sp.), 21 vinculados con chañar (*Geoffroea decorticans*) en 5 sitios datados entre  $2156 \pm 86$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $965 \pm 15$   $^{14}\text{C}$  años AP., y 5 morfotipos afines a aráceas -palma caranday- (*Trithrinax campestris*) en los sitios Ecoterra ( $1881 \pm 39$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Cuesta Blanca ( $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP). Si bien no se hallaron silicofitolitos que pudieran ser relacionados con la presencia de plantas cultivadas en la región, si se logró la identificación de 7 granos de almidón afines a maíz (*Zea mays*) en los sitios Cuesta Blanca ( $1080 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Nunsacat ( $387 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP) como así también, tres elementos almidonosos asociados al poroto (*Phaseolus* sp.) en este último sitio. Por otro lado, un total de 34 granos de almidón fueron relacionados con la presencia de los frutos de algarrobo (*Prosopis* sp.). Finalmente, se contabilizaron 244 elementos silíceos que no pudieron ser asociados a ningún grupo vegetal del cual se tenga actualmente registro.

- Para el Valle de Traslasierra se identificaron un total de 782 elementos silíceos asociados a gramíneas silvestres y 138 afines al algarrobo (*Prosopis* sp.). Veintinueve elementos fueron relacionados con chañar (*Geoffroea decorticans*) en 4 sitios con una antigüedad comprendida entre los  $2707 \pm 61$   $^{14}\text{C}$  años AP. y  $489 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP. y 5 con el grupo de las aráceas -palma caranday- (*Trithrinax campestris*) en los sitios Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP). En relación a las plantas cultivadas, se encontró un silicofitolito asociado a zapallo o calabaza (*Cucurbita* sp.) en el sitio Loma Bola ( $954 \pm 85$  años  $^{14}\text{C}$  AP). También se hallaron 17 granos de almidón afines a maíz (*Zea mays*) en los sitios Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Guasmara ( $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP.), como así también 2 granos asociados

al poroto (*Phaseolus* sp.) en el sitio Loma Bola ( $954 \pm 85$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y por último 3 elementos almidonosos afines posiblemente a la papa (*Solanum tuberosum*), en los sitios Guasmara ( $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP.). Por otro lado, se contabilizaron 170 granos de almidón relacionados al algarrobo (*Prosopis* sp.). En esta región se documentó el hallazgo de un total de 237 silicofitolitos que aún no logrado ser identificados.

○ Por último, en el Valle de Calamuchita, se registró la presencia de 894 silicofitolitos asociados a gramíneas silvestres y 126 al algarrobo (*Prosopis* sp.), como así también 30 elementos vinculados a chañar (*Geoffroea decorticans*) y 6 afines a palama caranday (*Trithrinax campestris*) en los sitios Potrero de Garay (individuo E3 -  $981 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. y E4 -  $889 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP.), Constantinopla ( $619 \pm 43$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Loteo 5-Santa Rosa ( $533 \pm 42$   $^{14}\text{C}$  años AP.), mientras que un total de 249 elementos silíceos quedaron sin identificación. En relación a la presencia de plantas cultivadas, se registraron 3 morfotipos silíceos en forma de cruz y 1 *wavy-top rondel* afines a las panicoides que fueron referidos taxonómicamente a la presencia de maíz (*Zea mays*) en los sitios Potrero de Garay (individuo E4 -  $889 \pm 59$   $^{14}\text{C}$  años AP. e individuo E6 -  $881 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP.), Amboy ( $830 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Constantinopla ( $619 \pm 43$   $^{14}\text{C}$  años AP.). Con respecto a los elementos almidonosos se identificó la presencia de 6 morfotipos afines a maíz (*Zea mays*) en los sitios Constantinopla ( $619 \pm 43$   $^{14}\text{C}$  años AP.) y Potrero de Garay (individuo E3 -  $981 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP. e individuo E9 -  $420 \pm 41$   $^{14}\text{C}$  años AP.).

En la región *Llanuras*, se documentó la presencia de plantas silvestres a lo largo del Holoceno tardío, donde los morfotipos silíceos afines a gramíneas fueron los más abundantes (N=1253). A su vez se hallaron 97 elementos asociados al algarrobo (*Prosopis* sp.), 41 vinculados al chañar (*Geoffroea decorticans*) y 5 afines a aráceas -palma caranday- (*Trithrinax campestris*). Es importante destacar que 209 elementos silíceos no lograron ser asociados, hasta el momento, a ninguna familia vegetal. Con respecto a las plantas cultivadas, se observa una primera incorporación de maíz (*Zea mays*) a través de la presencia de 7 silicofitolitos afines a panicoides que los refieren taxonómicamente a esta especie y 12 granos de almidón en los sitios El Diquecito ( $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP) y La Orihuela ( $537 \pm 57$   $^{14}\text{C}$  años AP). A su vez, se identificaron 4 elementos almidonosos afines al poroto (*Phaseolus* sp.) en el sitio El Diquecito ( $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP). y una incorporación posterior de elementos relacionados con el género de las Cucurbitaceas -posiblemente zapallo o calabaza- a través de la presencia de 3 morfotipos silíceos afines al mismo, con una antigüedad de  $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP. permitiendo estimar su presencia a partir de este momento. A su vez, y en relación con los granos de almidón, también se logró la identificación de 174 elementos cuyas características morfológicas nos permiten relacionarlos con la presencia del algarrobo (*Prosopis* sp.) a lo largo de todo el periodo analizado.

Atendiendo ambos periodos cronológicos podemos concluir que:

Para el período previo a 1200 años AP. se observó en ambas regiones, la presencia de microrrestos vegetales correspondientes a plantas silvestres afines a las gramíneas (silicofitolitos: 1014), como así también la identificación de elementos cuyas características morfológicas permiten referirlos al algarrobo (*Prosopis* sp.) (n: 207), y las especies chañar - *Geoffroea decorticans*- (n: 47) y palama caranday -*Trithrinax campestris*- (n: 7). Mientras que un total de 328 elementos síliceos no lograron hasta el momento, ser atribuidos a ninguna familia vegetal. Con respecto a los granos de almidón, se halló un total de 130 elementos circulares, 24 de morfología oval y 6 de forma poligonal.

En la región *Llanuras*, se observó la presencia de 516 morfotipos síliceos afines a gramíneas, valor similar al hallado en las *Sierras* (n: 498). A su vez, en *Llanuras*, 47 de los elementos circulares fueron referidos taxonómicamente al algarrobo (*Prosopis* sp.). Por otro lado, el registro de 19 morfotipos rectangulares confirmaron la presencia de chañar (*Geoffroea decorticans*) en las muestras analizadas, como así también de palama caranday (*Trithrinax campestris*) a partir de la identificación de 3 morfotipos globulares espinosos. Asimismo, se contabilizó un total de 103 elementos síliceos que no lograron ser identificados. En la región *Sierra* los valores asociados al algarrobo (*Prosopis* sp.) fueron relativamente mayores, contabilizando un total de 88 elementos síliceos, como así también, los microrrestos asociados a la presencia de las especies chañar (*Geoffroea decorticans*) -n: 28- y palama caranday (*Trithrinax campestris*) -n: 4-, mientras que el número de elementos síliceos que no lograron ser identificados ascienden a 225. Asimismo, en relación a los granos de almidón, en la región *Llanura* se observó la presencia de 67 morfotipos circulares, 16 ovales, y 3 poligonales, de los cuales 16 han sido referidos a la presencia del algarrobo (*Prosopis* sp.), mientras que para la región *Sierras*, 56 de los elementos almidonosos fueron asignados a este género sobre un total de 63 granos.

Durante el período tardío, posterior a 1200 años AP. si bien se recuperaron microrrestos de plantas cultivadas, las mismas se presentaron en menor abundancia en relación a sus pares silvestres durante el período final. En este sentido, se documentó la presencia de un total de 2501 elementos síliceos afines a gramíneas, en tanto que los morfotipos asociados a la presencia del algarrobo (*Prosopis* sp.) fueron los más abundantes (n: 531), seguido por aquellos afines al chañar (*Geoffroea decorticans*) -n: 74- y finalmente palma caranday (*Trithrinax campestris*) -n: 14-. Con respecto a las plantas cultivadas, se observa una primera incorporación de maíz (*Zea mays*) y poroto (*Phaseolus* sp.) en el sitio El Diquecito? ( $1192 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP) evidenciada a partir de la presencia 11 silicofitolitos afines a panicoides tales como en forma de cruz y *wavy-top rondel*, como así también 14 granos de almidón afines a maíz (*Zea mays*) y 3 granos de almidón arriñonados afines al poroto (*Phaseolus* sp.). A su vez, se observa la incorporación de las cucurbitáceas -zapallo o calabaza-, con la presencia de 6 silicofitolitos afines al género en el sitio El Diquecito ( $937 \pm 150$   $^{14}\text{C}$  años AP). Es importante destacar que, durante este periodo, se

contabilizó un total de 611 elementos silíceos que no pudieron ser referidos taxonómicamente a ningún grupo vegetal.

Si consideramos las diferentes regiones, observamos que en el sector *Sierras*, los elementos silíceos afines a gramíneas se presentaron en mayor abundancia que en las *Llanuras* (n: 1764 y n: 737 respectivamente), al igual que aquellos silicofitolitos asociados a la presencia del algarrobo (*Prosopis* sp.), siendo de 241 en la región *Sierras* y 50 en *Llanuras*. Situación similar se presenta tanto para el chañar (*Geoffroea decorticans*) como para la palama caranday (*Trithrinax campestris*). En el primer caso, registramos 52 elementos en *Sierras* y 22 en *Llanuras*, mientras que, para la segunda especie mencionada, en la región *Sierras* encontramos un total de 12 elementos, mientras que en *Llanuras* sólo 2. Este escenario se repite para el caso de los granos de almidón, donde se hallaron 209 elementos circulares en la región *Sierras* y 107 en las *Llanuras*, como así también, un total de 25 morfotipos ovales en *Sierras* y 16 en *Llanuras*. Con respecto a los elementos poligonales, encontramos un total de 38 morfotipos almidonosos en las muestras de las *Sierras* y 12 en *Llanuras*, al igual que los elementos ovales arriñonados afines al poroto (*Phaseolus* sp.), donde se observa un total de 10 granos en *Sierras* y 4 en *Llanuras*. Es interesante destacar que los granos de almidón referidos taxonómicamente con la posible presencia de papa (*Solanum tuberosum*), sólo fueron registrados en la región *Sierras* sitios Guasmara ( $920 \pm 20$   $^{14}\text{C}$  años AP) y Copina ( $680 \pm 40$   $^{14}\text{C}$  años AP), sin evidencia de manipulación en la región *Llanura*.

Con respecto a los daños registrados en los microrrestos vegetales, se observa que los elementos almidonosos fueron quienes sufrieron una mayor alteración en sus estructuras originales, las cuales dejan en evidencia que hubo una manipulación de las distintas partes vegetales por estos grupos humanos a lo largo de todo el periodo analizado:

- Del total de granos de almidón (n: 160) identificados en las muestras de tártaro dental para ambas regiones durante los momentos previos a 1200 años AP., 91 presentaron modificaciones consistentes con la exposición al calor, manejo y procesamiento de los vegetales, como revelan diferentes alteraciones tales como grietas, distorsiones, superficies rotas, cruz de extinción expandida e hinchazón general (Babot 2003; Henry y Piperno 2008; Henry et al. 2009). A su vez, se observaron 7 silicofitolitos rotos, principalmente bilobados y rectangulares. Particularmente en la región *Sierras*, de un total de 74 granos de almidón, 23 mostraron las alteraciones previamente mencionadas, mientras que, para en el sector *Llanuras*, el registro fue de 68 granos de almidón sobre un total de 86 elementos almidonosos.

- En momentos posteriores a 1200 años AP., si bien se registró la presencia de 285 granos de almidón en la región *Sierras* y un total de 139 en la región *Llanuras*, observamos en ambos sectores igual número de elementos afectados por fuentes de calor y la manipulación (n: 104). A su vez, se registró un total de 180 silicofitolitos (12 en la región *Sierras* y 168 en



*Llanuras*) cuyas superficies originales mostraron roturas compatibles con el procesado o masticado de los vegetales.

Una mención especial merece el alto número de microrrestos vegetales que no han podido ser aún identificados (23,85% en *Sierras* y 13,34% en *Llanuras*). Estos elementos actualmente carecen de equivalentes en los morfotipos descritos en el material de referencia o presentan formas redundantes para las especies de las regiones bajo estudio. Sin embargo, se espera poder determinar el origen de los mismos considerando sus características diagnósticas a partir de la confección de una colección de referencia con vegetación moderna tanto de las regiones chaqueña como del espinal, en la provincia de Córdoba.

Es interesante destacar la presencia de abundantes microrrestos vegetales afines a gramíneas silvestres en el cálculo dental de todos los individuos analizados. La evidencia bibliográfica disponible hasta el momento señala que aún es incierto el motivo de la selección de estos taxones por parte de las poblaciones prehispánicas, por lo cual su interpretación resulta vaga y especulativa (Zucol y Bonomo 2008; Zucol et al. 2008; Babot 2009, 2011; Babot et al. 2017; Musaubach et al. 2010; Musaubach 2012, 2014, 2015; Flegenheimer et al. 2013). Si bien no se descarta la manipulación con fines alimentarios, hasta ahora solo existe un registro del procesamiento de las hojas para el ablandamiento de los tejidos o la extracción de fibras para la fabricación de cestería, entre otros usos tecnológicos (Rivero y López 2010). A su vez, Arias Toledo (2009) menciona el uso de especies silvestres de Poaceae como *Triticum* sp., *Paspalum* sp. para tratar enfermedades en los riñones y como método anticonceptivo.

Por otro lado, no se observaron diferencias significativas en relación con los tipos de microrrestos vegetales encontrados entre las diferentes caras del diente (mesial vs. distal - bucal / labial vs. lingual / palatal) (Musaubach 2012).

Considerando la información obtenida a partir del análisis de los isótopos estables, observamos que el consumo de recursos vegetales con patrón fotosintético tipo  $C_4$  se habría producido de forma aislada y con poca incidencia en la dieta a partir de los 1800 años AP. en la región de *Sierras*, siendo el registro más temprano para *Llanuras* de alrededor de los 1200 años AP. Si bien el cambio que implicó la incorporación de una estrategia agrícola a pequeña escala produjo modificaciones permanentes y duraderas no sólo en la forma de adquirir y procesar los vegetales, sino también en la forma de organización de estas poblaciones, no reemplazó las prácticas de subsistencia previas, tales como la caza y la recolección.

Además del maíz, es posible que se hayan consumido otras especies silvestres con fotosíntesis  $C_4$ . Para la región *Sierras*, Rivero y López (2011), López (2005, 2017), López y colaboradores (2015) y López y Recalde (2016) sugieren la ingesta de recursos malezoides como las semillas de *Chenopodium* sp. (*chenopodium*) desde 3000 años AP., mientras que para el área de la laguna Mar Chiquita, Arias Toledo (2008) propuso el uso medicinal de *Chenopodium* sp., a modo de infusión consumida como un restaurador general del cuerpo.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren la existencia de cambios, pero sobre todo de continuidades a lo largo del tiempo entre las poblaciones que se asentaron en las dos regiones analizadas del actual territorio de la provincia de Córdoba. Estas continuidades se relacionan con la persistencia de actividades como la recolección de frutos silvestres de algarrobo (*Prosopis* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*) y palma caranday (*Trithrinax campestris*) entre otros, documentada desde hace por lo menos 3000 años AP. en la región Sierras, y desde hace 4000 años AP. en las Llanuras. Esta actividad se habría extendido incluso varios siglos después de la llegada de los españoles, en donde se produjo un proceso de desestructuración y destrucción de las sociedades indígenas (Castro Olañeta 2002; Laguens y Bonnin 2009), que terminó afectando de manera drástica a la forma de vida de estas poblaciones.

En base a la evidencia presentada, concluimos que la horticultura de especies como el maíz, el poroto, calabaza y zapallo complementó las estrategias previas de caza y recolección, en las llanuras y ambientes serranos de la provincia de Córdoba. La misma se podría haber desarrollado por múltiples motivos, entre ellos como respuesta a la reducción en la disponibilidad de los recursos silvestres, debido al aumento demográfico y a la inestabilidad ambiental registrada en momentos previos a la conquista española.

En suma, el presente trabajo de tesis permitió abordar el estudio de las relaciones que establecieron los seres humanos y las plantas en distintos ambientes fitogeográficos como en distintos momentos del Holoceno tardío. Asimismo se pudo aportar evidencia directa al modelo de expansión de los procesos hortícolas en tanto evolución gradual y a pequeña escala, y como complemento a otras prácticas de subsistencia como la caza y la recolección.

Por otra parte, este tipo de análisis ha demostrado ser una herramienta útil y de gran potencial que ha posibilitado caracterizar el consumo de recursos vegetales, de manera sistemática, en poblaciones arqueológicas de la actual provincia de Córdoba.

Se destaca a nivel metodológico, que a partir de este trabajo de tesis se logró generar un protocolo de limpieza<sup>3</sup> de muestras de tártaro dental potencialmente contaminadas con granos de almidón moderno a partir de su manipulación con guantes de látex no estériles, permitiendo la eliminación de elementos exógenos de la superficie del cálculo. La aplicación de este protocolo garantiza su eliminación sin causar la pérdida del material arqueológico, ya que como es un método de limpieza no destructivo y / o invasivo, permanece contenido dentro del cálculo dental que protege y garantiza su preservación.

Como perspectiva a futuro, se propone la creación de una colección de referencia de plantas silvestres presentes en el área de estudio, lo cual permitirá ampliar el rango de especies halladas al lograr alcanzar un mejor nivel de determinación de los microrrestos vegetales, contribuyendo

---

<sup>3</sup> Tavarone, Aldana; Colobig, María De Los Milagros; Passeggi, Esteban y Fabra, Mariana. 2018. Cleaning protocol of archaeological dental calculus: A methodological proposal for vegetable microremains analysis. American Journal of Physical Anthropology; Año: 2018 vol. 167 p. 416 – 422.

a consolidar las interpretaciones y consiguiendo cada vez mayor precisión en las identificaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- ACEITUNO, F.J. y Lalinde, V. 2011. Residuos de almidones y el uso de plantas durante el Holoceno medio en el Cauca Medio (Colombia). *Caldasia* 33(1):1-20.
- AGELET, A.; Bonet, M. y Valles, J. 2000. Homegardens and their role as main source of medicinal plants in mountain regions of Catalonia (Iberian Peninsula). *Economic Botany* 54: 295-309.
- ALBECK, M.E. 2000. La vida agraria en los Andes del Sur. En *Nueva Historia Argentina Tomo I*. Editado por M Tarragó: 187-228.
- ALCORN, J. 1995. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. En: Schultes, R; Reis, S (eds) *Ethnobotany: evolution of a discipline*. Portland, Dioscorides Press, pp. 23-34.
- ALEXANDRE, A.; Meunier, J.D.; Colin, F. y Koud, J.M. 1997. Plant impact on the biogeochemical cycle of silicon and related weathering processes. *Geochim Cosmochim Acta*. 1997; 61: 677-682.
- ALFERES, F. 1971. Importancia de los fitolitos en el estudio de los paleosuelos cuaternarios. *Col-Pa*, Vol. (22): 5-6.
- AMBROSE, S.H. 1990. Preparation and Characterization of Bone and Tooth Collagen for Isotopic Analysis. *Journal of Archaeological Science* 17:431-451.
1991. Effects of diet, climate and physiology on nitrogen isotope abundances in terrestrial foodwebs. *Journal of Archaeological Science* 18: 293-317.
1993. *Isotopic Analysis of Palaeodiets: Methodical and Interpretive Considerations*. In: *Investigation of Ancient Human Tissue: Chemical Analysis in Anthropology* (M. K. Sandford, ed.): 59-130; Nueva York: Gordon & Breach.
- AMBROSE, S.H. y Norr, L. 1993. Experimental Evidence for the Relationship of the Carbon Isotope Ratios of Whole Diet and Dietary Protein to those of Bone Collagen and Carbonate. In *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*, edited by Joseph Lambert and Gisela Grupe, pp. 1-37. Springer Verlag, Berlin.
- ANDREAZZINI, M.J., Degiovanni, S.B., Cantú, M.P., Grumelli, M.T. y Schiavo, H. 2013. Análisis e interpretación paleoambiental de secuencias del Cuaternario superior en pampas de altura del sector centro-sur de la Sierra de Comechingones, Córdoba, Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 20 (2): 85-104.
- ANDREIS, R.R. 1972. Paleosuelos de la Formación Musters (Eoceno Medio), Laguna del Mate, Prov. de Chubut. Rep. Argentina. *Revista Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 3: 91-97.
- APARICIO, F DE. 1933. La antigua provincia de los Comechingones. Vol. 1. Junta de Historia y Humanística de América, Buenos Aires.
- ARCHILA, S. 2008. Marcos teóricos y arqueobotánica en el noreste de Suramérica. En: *Arqueo botánica y teoría arqueológica, Discusiones desde Suramérica*. Archila, Giovanneti y Lema editores. Bogotá: Universidad de los Andes, 65:96.
- ARENAS, P. 1982. Recolección y agricultura entre los indígenas Maka del Chaco boreal. *Parodiana* 1: 171-243.
1987. Medicin and magic among the maka Indians of the Paraguayan Chaco. *Journal of Ethnopharmacology* (21): 279-295.
1999. *Morrenia odorata* (Hook. et Arn.) Lindley (Asclepiadaceae), an edible plant of the Gran Chaco. *Economic Botany* 53 (1):89-97.

ARENAS, P. y Arroyo, S. 1988. Las especies comestibles del género *Bromelia* (Bromeliaceae) del gran Chaco. *Candollea* 43: 645-660.

ARENAS, P. y Galafassi, G. 1994. La ruda (*Ruta chalepensis* L. – Rutaceae -) en la medicina folclórica del norte argentino. *Dominguezia* (11): 7-32.

ARENAS, P. y Scarpa, G. 1999. Ethnobotany of *Stetsonia coryne* (Cactaceae), the “cardón” of the gran Chaco. *Haseltonia* (6): 42-51.

ARIAS TOLEDO, B. 2007. Uso de plantas medicinales y alimenticias según características socioculturales en Villa Los Aromos (Córdoba, Argentina). *Kurtziana* 33 (volumen especial de Etnobotánica).

2008. Disponibilidad y uso de plantas silvestres alimenticias y medicinales en las Sierras de Córdoba: su asociación con factores fitogeográficos y culturales. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tesis doctoral inédita.

2009. Diversidad de usos, prácticas de recolección y diferencias según género y edad en el uso de plantas medicinales en Córdoba, Argentina. *BLACPMA*; p. 389 – 401.

ARIAS TOLEDO, B. y Trillo, C. 2014. Animales y plantas que curan: avances sobre la farmacopea natural de los pobladores del área de Laguna Mar Chiquita. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Vol. (1): 77 – 85.

ARIAS TOLEDO, B.; Colantonio, S. y Galetto, L. 2007. Knowledge and use of edible and medicinal plants in two communities from the Chaco Forest, Córdoba Province, Argentina *Journal Of Ethnobiology*. Vol. (2): 218 – 232.

ARIAS TOLEDO, B.; Trillo, C. y Grilli, M. 2010. Uso de plantas medicinales en relación al estado de conservación del bosque en Córdoba, Argentina. *Ecología Austral*; p. 235 – 246.

ARMITAGE, P. 1975. The Extraction and Identification of Opal Phytoliths from the Teeth of Ungulates. *Journal of Archeological Science*. Vol. (2):187-197.

ARREGUEZ, G.; Martínez, J.; Oliszewski, N. y Ponessa, G. 2015. Problemas relacionados a la recuperación e identificación de macrorrestos vegetales en sitios arqueológicos del Holoceno medio y tardío en el Noroeste argentino: el caso del amaranto y la quínoa. En C. Belmar y V. Lema (eds.), *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica: miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*: 59-79. Santiago de Chile, Universidad del SEK.

ARRIAZA, B.; Ogalde, J.P.; Chacama, J.; Standen, V.; Huamán, L. y Villanueva, F. 2015. Estudio de almidones en queros de madera del norte de Chile relacionados con el consumo de chicha durante el Horizonte inca. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 50, 59. 84.

BABOT, M.P. 2001. La molienda de vegetales almidonosos en el Noroeste argentino prehispánico. *Asoc. Paleont. Arg. Publicación especial*. 8: 59-64.

2003. Starch grain damage as an indicator of food processing. En: D.M. Hart and L.A. Wallis (eds.). *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art*, pp.69-81. *Terra Australis* 19, Pandanus Books for the Centre for Archaeological Research and the Department of Archaeological and Natural History, The Australian National University, Canberra.

2004. Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noroeste Prehispánico. Tesis para optar al grado de Doctor en Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.

2005a. Silicophytoliths and calcium crystal in useful wild and domestic plants of Southern Andes. *The Phytolitharien. Bulletin of Society for Phytolith Research* 17(2): 20-21.

2005b. Plant resource processing by Argentinean Puna hunter-gatheres (ca. 7000-3200 A.P.): microfossil record. *The Phytolitharien* 17 (2): 20-21.

2006. Damage on starch from processing andean food plants. In: Torrence, R. y Barton, H. (ED) *Ancient Starch Research*. eft Coast Press, California, pp. 66-70.

2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: Posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. In B. Marconetto, M. P. del Babot, N. Oliszewski, Compiladores. Paleobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas (pp. 95-125). Córdoba: Ferreyra Editor para el Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba.

2009. Procesamiento de tubérculos y raíces por grupos agropastoriles del noroeste argentino prehispánico. Análisis de indicadores en residuos de molienda. In M. P. Babot (2011). Cazadores-recolectores de los andes centro-sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la puna meridional argentina (ca. 7.000-3.200 años a.p.). Chungara, Revista de Arqueología Chilena 43, Número especial (pp 413-423).

2011. Cazadores-recolectores de los Andes Centro-Sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la Puna Meridional Argentina (ca. 7000-3200 años a.p.). Chungara; Lugar: Arica; Año: 2011 vol. 43 p. 413 – 432.

BABOT, M.P. y Apella, M.C. 2003. Maize and bone: residues of grinding in Northwestern Argentina. *Archaeometry*, 45, 121-132.

BABOT, M.P. y Bru de Labanda, E. 2005. Analysis of three factors that have an influence on the preservation of microfossils in archaeological artefacts. *The Phytolitharien* 17 (2): 4-5.

BABOT, M.P.; Escola, P.S. y Hocsman, S. 2005. Microfossils in largest module sidescrapers in agropastoralist context of the Argentinean Northwest: A contribution to their functional assignment. *The Phytolitharien* 17 (2): 13-14.

BABOT, M.P.; Aschero, C.; Hocsman, S.; Haros, M.; González Baroni, L. y Urquiza, S. 2006. Ocupaciones agropastoriles en los sectores intermedios de Antofagasta de la Sierra (Catamarca): un análisis desde Punta de la Peña 9.I. *Comechingonia* 9: 57-78.

BABOT, M.P.; Oliszewski, N. y Grau, A. 2007. Análisis de caracteres macroscópicos y microscópicos de *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae, Faboideae) silvestres y cultivados del Noroeste argentino. Una aplicación en arqueobotánica. *DARWINIANA*; Lugar: Buenos Aires; Año: 2007 vol. 45 p. 149 – 162.

BABOT, M.P.; Musaubach, M.G.; Plos, A. 2017. An archaeobotanical perspective in the study of inflorescence phytoliths of wild grasses from arid and semi-arid environments of Argentina. *Quaternary International*; Lugar: Amsterdam. Vol. (434): 129 – 141.

BALDINI, M. y Baffi, E. 1996. Comportamiento mortuorio en la población prehispánica de Las Pirguas (Pampa Grande, Salta). *Actas y memorias del XI CNAA Tomo: Arqueología del temprano en el noroeste argentino*. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael* T XXIII (1-4): 7-16.

BALDINI, M.; Baffi, E.; Salaberry, M. y Torres, M. 2003. Candelaria: una aproximación desde un conjunto de sitios localizados entre los cerros de Las Pirguas y El Alto del Rodeo (Dto. Guachitas, Salta, Argentina). En *La Mitad Verde del Mundo Andino. Investigaciones Arqueológicas en la Vertiente Oriental de los Andes y las Tierras Bajas de Bolivia y Argentina*, editado por Ortiz G. y Ventura B., pp. 131-151. FHyCS- UNJU, San Salvador de Jujuy.

BARBOZA, G.; Cantero, J.; Nuñez, C. y Ariza, L. 2006. Flora medicinal de la provincia de Córdoba (Argentina). Pteridófitas y antofitas silvestres o naturalizadas. Museo botánico, Córdoba, Argentina.

BEAVERS, B.H. y Stephen, I. 1958. Some features of the distribution of plant opal in Illinois soils. *Soil Science* 86 (1): 1-15.

BEGOSSI, A. 1993. Ecología Humana: Um Enfoque Das Relações Homem. Ambiente. *Interciencia* 18(1): 121-132. Disponible en: <http://www.interciencia.org.ve>

BEGOSSI, A.; Hanazaki, N. y Peroni, N. 2001 Knowledge and use of biodiversity in brazilian hot spots. *Environment, Development and Sustainability* 2: 177-193.

- BENVENUTO, M.L.; Honaine, M.F.; Osterrieth, M.L. y Morel, E. 2015. Differentiation of globular phytoliths in *Arecaceae* and other monocotyledons: morphological description for paleobotanical application. *Turk. J. Bot.* 39 (2), 341–353.
- BENZ, B.; Santana, F.; Rosales, J. y Graf, S. 2000. Losing Knowledge about plant use in the Sierra de Manatlan Biosphere Reserve, México. *Economic Botany* 54(2): 183-191.
- BEOVIDE, L. 2011. La presencia de cultígenos desde el quinto milenio en el registro del curso medio Platense: revisión y proyecciones. In Feuillet, R, Colasurdo, M, Sartori, J & Escudero, S (eds) *Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste*. Santo Tomé, Santa Fe:155–73.
- BEOVIDE, L.; Mata, V. y Campos, S. 2007. Los artefactos de molienda en la ocupación humana de la cuenca inferior del Río Santa Lucía durante dos eventos transgresivos holocénicos. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, I: 151-155. Jujuy.
- BERBERIÁN, E. 1984. Potrero de Garay: Una entidad sociocultural tardía de la región serrana de la Provincia de Córdoba (Rep. Argentina). *Comechingonia*, 4: 71-138.  
1987. *Crónicas del Tucumán. Siglo XVI*. Córdoba. Editorial Comechingonia.  
1999. *Las Sierras Centrales. Nueva Historia de la Nación Argentina, Tomo I*, Academia Nacional de la Historia. Ed. Planeta, Bs.As.
- BERBERIÁN, E y Roldán, F. 2001. Arqueología de las Sierras Centrales. En Berberían, E. y A. Nielsen (eds.), *Historia Argentina Prehispánica*, tomo II, pp. 635-691. Córdoba, Editorial Brujas.
- BERBERIÁN, E.; Bixio, B.; Bonfiglio, M.; González Navarro, C.; Medina, M.; Pastor, S.; Recalde, A.; Rivero, D. y Salazar, J. 2011. *Los pueblos indígenas de Córdoba*. Editorial del Copista, Biblioteca de Historia. pp. 130.
- BERKES, F. 1999. *Sacred Ecology – Tradicional ecological knowledge and resource management*. Taylor & Francis, Filadelfia.
- BERLÍN, B. 1992. *Clasificación etnobiológica - Principios de categorización de plantas y animales en sociedades tradicionales*. Princeton University Press, 1992.
- BERTOLDI DE POMAR, H. 1971. Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitolitos. *Ameghiniana*, 8 (3-4): 317-328  
1972. Ópalo organógeno en sedimentos superficiales de la llanura santafecina. *Ameghiniana* 9 (3): 265-279.  
1974. Silicobiolitos en sedimentos de cauce fluviales correntinos. I Cong. Arg. de Paleont. y Bioestrat., *Actas*: 633-639.  
1975. Los silicofitolitos: sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana* 19(24):173-206.  
1980. Análisis comparativo de silicobiolitos de diversos sedimentos continentales argentinos. *Revista Asociación Geológica Argentina* 35(4): 547-557.
- BIXIO, B. y Berberían, E. 1984. Etnohistoria de la región de Potrero de Garay (Pcia. De Córdoba – Rep. Argentina). *Comechingonia* 3:11-46.
- BLACKMAN, E. 1971. Opaline silica bodies in the range grasses of southern Alberta. *Can. J. of Botany* 49: 769-781.
- BLECKER, S.W.; McCulley, R.L.; Chadwick, O.A.; Kelly, E.F. 2006. Biologic cycling of silica across a grassland bioclimate sequence. *Global Biogeochem Cycles*. 2006; 20: GB3023.
- BLUMENSCHINE, R.J.; Peters, C.R.; Masao, F.T.; Clarke, R.J.; Deino, A.; Hay, R.L.; Swisher, C.C.; Stanistreet, I.G.; Ashley, G.M.; McHenry, L.J.; Sikes, N.; van der Merwe, N.J.; Tactikos, J.C.; Cushing, A.E.; Deocampo, D.M.; Njau, J.K. y Ebert, J.I. 2003. Late Pliocene Homo and hominid land use from western Olduvai Gorge, Tanzania. *Science* 299:1217–1221.

- BONNIN, M.; Laguens, A. y Diaz, S. 1987. Ambiente actual y pasado de la cuenca del río Copacabana (Departamento Ischillín, Provincia de Córdoba, Argentina). Publicaciones del Instituto de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Nueva Época XLV: 159-201.
- BONFIGLIO, M. 2004. Estudios iniciales en la cuenca de los ríos Suquía y Xanaes. Memorias del Pueblo. Revista del Museo Histórico Municipal de La Para, 4 (4): 23-44.
2009. Arqueología de la Zona lacustre de Córdoba. Un modelo para Armar. En Las sociedades de los paisajes áridos del centro- oeste Argentino. Universidad Nacional de Río Cuarto: 83-100
- BONOMO, M. 2005. Costeando las Llanuras: Arqueología del Litoral Marítimo Pampeano. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- BONOMO, M.; Colobig, M.M.; Passeggi, E.; Zucol, A.F. y Brea, M. 2011a. Multidisciplinary studies at Cerro Tapera Vázquez site, Pre-Delta National Park, Argentina: the archaeological, sedimentological and paleobotanical evidence. Quaternary International 245: 48-61.
- BONOMO, M.; Politis, G. y Gianotti García, C. 2011b. Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del Delta del río Paraná (Argentina). Latin American Antiquity 22 (3): 297-333.
- BONOMO, M.; Colobig, M.M. y Mazzia, N. 2012. Análisis de residuos orgánicos y microfósiles silíceos de la "cuchara" de cerámica del sitio 1 arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, Argentina). Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia 22: 31-50
- BOYADIJAN, Ch.; Eggers, S. y Reinhard, C. 2007a. Dental wash: a problematic method for extracting microfossils from teeth. Journal of Archaeological Science 34:1622-1628.
- BOZARTH, S.R. 1987. Diagnostic opal phytoliths from rinds of selected Cucurbita species. American Antiquity 52 (3): 607-615.
1990. Diagnostic Opal Phytoliths from Pods of Selected Varieties of Common Beans (*Phaseolus vulgaris*). American Antiquity, 55(01), 98-104. doi:10.2307/281495.
1992. Classification of opal phytoliths formed in selected dicotyledons native to the Great Plains. En Phytolith Systematics, Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science, Vol. 1 editado por G. Rapp y S. Mulholland, pp. 193-214. Plenum Press, Nueva York.
- BREA, M. y Zucol, A.F. 2001. Estudio paleobotánico del Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos, Argentina): Silicobolitos en sedimentos continentales del Pleistoceno Superior. Ameghiniana, 38 (4- suplemento): 29R. Buenos Aires.
- BREA, M.; Zamuner, A.B.; Matheos, S.D.; Iglesias, A. y Zucol, A.F. 2008. Fossil wood of the Mimosoideae from the early Paleocene of Patagonia, Argentina. Alcheringa 32: 427-441.
- BREMOND, L.; Alexandre, A.; Peyron, O. y Guiot, J.2005. Grass water stress estimated from phytoliths in West Africa. J Biogeogr.; 32: 311-327.
- BROWN, D.A. 1984. Prospects and limits of a phytolith key for grasses in the Central United States. Journal of Archaeological Science 11: 345-368.
- BRYANT, V. 2003. Invisible clues to New World plant domestication. Science 299: 1029-1030.
- BUCHER, E. 2006. Bañados de Río Dulce y Laguna Mar Chiquita. Capítulo 1 - Síntesis Geográfica. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Argentina. Pp. 15-26.
- BUCHER, E. y Abalos, J. 1979. Fauna. En: Geografía física de la provincia de Córdoba. J. Vazquez, R. Miatello y M. Roque (dir.), pp: 369-434. Editorial Boldt. Buenos Aires.
- BUCKLEY, B. M.; Fletcher, R.; Wang, S.Y.S.; Zottoli, B. y Pottier, C. 2014. Monsoon extremes and society over the past millennium on mainland Southeast Asia. Quaternary Science Reviews, 95, 1-19.



BURGOS, E.; Colobig, M.M.; Zucol, A.F. 2018. Los microrrestos vegetales actuales como herramienta para la reconstrucción del uso de los recursos vegetales en el pasado. *Anuario de Arqueología*; Lugar: Rosario. vol. 10, p. 9 – 22.

BURKART, A. 1941. Sobre la existencia de razas silvestres de *Phaseolus vulgaris* y *P. lunatus* en el Norte argentino. *Primera Reunión Argentina de Agronomía*: 52.

1943. Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas. Buenos Aires. 390 pp.

BUSH, E. 1991. Concepts of health and stress. En: *Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Context*, editado por E. Bush y M. Zvelebil, pp. 11-22. *BAR International Series* 567. Oxford.

BUSH, M.B.; Piperno, D.R. y Colinvaux, P.A. 1989. A 6000 year history of Amazonian maize cultivation. *Nature*; 340:303–305.

BUSH, M.B.; Colinvaux, P.A.; Wiemann, M.C.; Piperno, D.R. y Liu, L.K. 1990. Late Pleistocene Temperature Depression and Vegetation Change in Ecuadorian Amazonia. *Quaternary Research* 34: 330-345.

BUTZER, K.W. 1982. *Archaeology as Human Ecology: Method and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press. London. New York.

BUXÓ, R. 1997. *Arqueología de las Plantas. La Explotación Económica de las Semillas y los Frutos en el Marco Mediterráneo de la Península Ibérica*. Editorial Crítica, Barcelona.

CABANES, D.; Gadot, Y.; Cabanes, M.; Finkelstein, I.; Weiner, S. y Shahack-Gross, R. 2012. Human impact around settlement sites: A phytolith and mineralogical study for assessing site boundaries, phytolith preservation, and implications for spatial reconstructions using plant remains. *J Archaeol Sci.* 39: 2697–2705.

CABANES, D y Shahack-Gross, R. 2015. Understanding Fossil Phytolith Preservation: The Role of Partial Dissolution in Paleoecology and Archaeology. *PLoS ONE* 10(5): e0125532.

Cabido, D.; Cabido, M.; Garre, S.M.; Gorgas, J.A.; Miatello, R.; Rambaldi, S.; Ravelo, A. y Tassile, J.L. 2004. *Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba*. Agencia Córdoba Ambiente. S. E. Córdoba, Argentina. 103 pp.

CABIDO, M.; Giorgis, M. y Tourn, M. 2010. Guía para una excursión botánica en las Sierras de Córdoba. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 45(1-2):209-219.

CABIDO, M.; Zeballos, S.R.; Zak, M., Carranza, M.L., Giorgis, M.A., Cantero, J.J. y Acosta, A.T. 2018. Native woody vegetation in central Argentina: Classification of Chaco and Espinal forests. *Applied Vegetation Science*. pp 1–14.

CABRERA, A.L. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Vol. 2. Buenos Aires. Editorial Acme.

CABRERA, A. y Yepes, J. 1960. *Mamíferos Sudamericanos*. Ed. Ediar, Buenos Aires.

CAMPOS, S. 2013. Análisis arqueobotánico proyecto ANII-FCE-2007-186 y 2012-5818. Informe al Museo Nacional de Antropología. Montevideo, ms.

CANALS FRAU, S. 1953. *Las Poblaciones Indígenas de la Argentina*. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.

CAPDEPONT, I.; Del Puerto, L.; Inda, H. 2005. Instrumentos de molienda: evidencias del procesamiento de recursos vegetales en la laguna de Castillos – Rocha, Uruguay. *Intersecciones en Antropología*. Vol. (6): 3-19.

CAPPARELLI, A. 2015. La arqueobotánica del sitio Inka "El Shincal de Quimivil" durante la última década. Interpretación de prácticas culinarias dentro de un marco de comensalidad. Libro El Shincal de Quimivil. Una capital Inka al sur del Kollasuyu. Rodolfo A. Raffino, Lidia Anahí Iácona, Reinaldo Andrés Moralejo, Diego Gobbo y María Guillermina Couso (eds.). 1a ed. p: 154- Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. pp: 63-84.

CAPPARELLI, A. y Prates, L. 2010. Identificación específica de frutos de algarrobo (*Prosopis* spp., Fabaceae) y mistol (*Ziziphus mistol* Griseb. Rhamnaceae) en un sitio arqueológico de Patagonia. En Traditions and Transformations in Ethnobotany, editado por M.L. Pochettino y A. Ladio, pp. 13-19. Cyted, San Salvador de Jujuy.

2015. Explotación de frutos de algarrobo (*Prosopis* spp.) por grupos cazadores recolectores del noreste de Patagonia. Chungara, Revista de Antropología Chilena. Volumen 47, Nº 4: 549-563.

CARIGNANO, C. 1996. Evolución geomorfológica de las planicies en la provincia de Córdoba durante el Pleistoceno Superior. Revista del Instituto de Geología y Minería, Vol. 11, 1:7-26, Universidad Nacional de Jujuy.

CARDOSO M.B.; Ladio A.H. y Lozada M. 2013. Fuelwood consumption patterns and resilience in two rural communities of the northwest Patagonian steppe, Argentina. Journal of Arid Environments 98 (146-152).

CASTRO OLAÑETA, I. 2006. Transformaciones y continuidades de las sociedades indígenas en el sistema colonial. El pueblo de indios de Quilino a principios del siglo XVII. Córdoba, Alción Editora, 210 pag.

CATTÁNEO, R., Izeta, A.D. y Caminoa, J.M. 2016. A Fishtail Projectile Point from the Southern Pampean Hills, Characato, Córdoba, Argentina, PaleoAmerica, DOI:10.1080/20555563.2016.1200348

CHECA, A.; Jimeno, A.; Juan-Tresserras, J.; Benito, J.P. y Sanz, A. 1999. Molienda y economía doméstica en Numancia. Actas del IV Simposio sobre Celtíberos. Economía, pp. 63-68. Zaragoza.

CHEVALIER, A. 2005. Human adaptation in the Central Andes: The contribution of phytolith analysis. The Phytolitharien 17 (2): 8-9.

CINGOLANI, A.M.; Renison, D.; Zak, M.R. y Cabido, M.R. 2004. Mapping vegetation in a heterogeneous mountain rangeland using landsat data: an alternative method to define and classify land-cover units. Remote Sensing of Environment 92:84-97.

CIOCCALE, M. 1999. Climatic fluctuations in the Central Region of Argentina in the last 1000 years. Quaternary International 62: 35-47.

CIOCHON, R.L.; Piperno, D.R. y Thompson, R.G. 1990. Opal phytolith found on the teeth of the extinct ape Gigantopithecus blacki: Implications for paleodietary studies. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 87: 8120-8124.

CLARKE, D.L. 1972. Models and Paradigm in Contemporary Archaeology. Methuen, Londres.

CLAUSEN, A.M.; Ispizua, V.N.; Atencio, H.M.; Calandroni, M. y Digilio, A. 2018. Especies silvestres de papa (*Solanum* sect. *Petota* y sect. *Etuberosum*) identificadas en áreas protegidas de la Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. 53 (1): 67-75.

COHEN, M.N. y Armelagos, G.J. 1984. Paleopathology at the Origins of Agriculture. New York: Academic Press.

COLOBIG, M.M. 2011. Estudios Paleobotánicos en sitios del Borde Oriental de Tandilia (Provincia de Buenos Aires). Pautas de Aprovechamiento y Uso de los Recursos Vegetales en las Sociedades de Cazadores-Recolectores. Tesis de doctorado. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

2012. Estudios paleoetnobotánicos del sitio 1, localidad arqueológica Lobería I, Buenos Aires, Argentina: Aproximación al manejo de recursos vegetales Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVII (1): 137-158.

2014a. Estado actual del estudio de fitolitos en contextos arqueológicos de Argentina. Revista Scientia Interfluvius 5(1): 7-30.

2014b. Contexto paleoambiental durante el Pleistoceno tardío/Holoceno tardío de la Localidad Arqueológica Lobería I (borde oriental de las sierras de Tandilia, Buenos Aires, Argentina): el aporte de los indicadores biosilíceos. Revista Intersecciones en Antropología 15: 293-305.

COLOBIG, M.M y Ottalagano, F. 2012. Microrrestos vegetales y artefactos cerámicos: primeros datos de los análisis arqueobotánicos en la cuenca del Paraná medio. Trabajo presentado en el Simposio Paisajes Arqueológicos del Holoceno Tardío: Interacciones entre seres humanos y entornos, Rosario.

2016. Estudio arqueobotánico de los residuos orgánicos adheridos en alfarerías prehispánicas de la cuenca del Paraná medio. Arqueología, 22, 193–210.

COLOBIG, M.M.; Zucol, A.F. y Mazzanti, D. 2009. Análisis de microrrestos silíceos en secuencias sedimentarias del sitio 1 de la Localidad Arqueológica Lobería I, Buenos Aires, Argentina. En Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica, M. Pochettino, A. Ladio y P. Arenas (eds.), pp. 27-32. CYTED Programa Iberoamericano Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Bariloche.

2010. Análisis de microrestos silíceos en secuencias sedimentarias del Sitio 1 de la localidad arqueológica Lobería I, Buenos Aires, Argentina.

COLOBIG, M.M.; Sánchez, J. y Zucol, A.F. 2015. Análisis de macrorrestos vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (Isla las Moras, Victoria, Entre Ríos) Revista del Museo de Antropología 8(1): 115-124.

COLOBIG, M.M.; Zucol, A.F., Mazzanti, D.L.; Martínez, G., Passeggi, E. 2016. Registros biosilíceos en sitios arqueológicos de las sierras de Tandilia Oriental, Argentina (Pleistoceno Tardío-Holoceno Tardío): Consideraciones paleoambientales. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. 18, 39–52.

COLTRAIN, J. y Leavitt, S. 2002. Climate and diet in Frea mont prehistory: economic variability and abandonment of maize agriculture in the Great Salt Lake Basin. American Antiquity, 67: 453–485.

CÓRDOBA, F.; Piovano, E. y Pasquini, A. 2006. The 20th-century limnological and rainfall variation across the Pampean plains of central Argentina. Reconstructing Past Regional Climate Variations in South America over the late Holocene: A new PAGES initiative. International Symposium. Malargue, Argentina. Abstracts:49.

CORNERO, S. y Rangone, L. 2013. Análisis arqueobotánicos en sitios de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo ubicados en el centro-norte de Santa Fe. Trabajo presentado en las IV Jornadas Rosarinas de Arqueología, Rosario.

2015. Análisis arqueobotánicos en sitios de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo ubicados en el centro-norte de Santa Fe. Anuario de Arqueología, 7: 85-94.

CORNERO, S., Del Río, P. y Ranglone, L. 2013. Localización y caracterización preliminar de sitios arqueológicos emplazados en la región de Cayastá, Dpto. Garay, Santa Fe. Anuario de Arqueología 5: 411-426.

CORNERO, S.; Del Río, P. Ceruti, C. 2013. Sitios con “Hornitos” del Holoceno Tardío en el chaco austral: Colonia Dolores, Dpto. San Justo, Pcia. de Santa Fe. Anuario de Arqueología, Rosario (2013), 5:103-115.

CORONA, A.; Ubilla, M. y Perea, D. 2019. New records and diet reconstruction using dental microwear analysis for *Neolicaphrium recens* Frenguelli, 1921 (Litopterna, Proterotheriidae). Andean Geology 46 (1): 153-167.

CORREA, A.; Toledo, J. y Calandri, E. 2013. Estudio químico de los frutos de la “Palma Caranday” (*Trithrinax campestris*) y su posible uso como recurso alimenticio. III Congreso de alimentos en el Siglo XXI, XXXVI Reunión del Capítulo Argentino de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (Caslan). Mendoza.

CORTELLA, A. y Pochettino, M. 1994. Starch grain analysis as a microscopic diagnostic feature in the identification of plant material. *Economic Botany* 48(2): 171-181.

1995. Comparative morphology of starch of three Andean tubers. *Starch/Stärke* 47:455-461. Alemania.

COSTA ANGRISANI, R. y Constenla, D. 2010. Sobre yapepós, ñaembés y cambuchís: aproximaciones a la funcionalidad de vasijas cerámicas a partir de la determinación de ácidos grasos residuales en tiestos recuperados en contextos arqueológicos en el sur de Brasil. En M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda & M. Carrera Aizpitarte (Eds.) *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana* (pp. 5-52). Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo.

COTTON, C. 1998. *Ethnobotany. Principles and applications*. Wiley and Sons, Chichester.

CRISTIANI, E.; Radini, A.; Borić, D.; Robson, H.; Caricola, I.; Carra, M.; Mutri, G.; Oxilia, G.; Zupancich, A.; Šlaus, M. and Vujević, D. 2018. Dental calculus and isotopes provide direct evidence of fish and plant consumption in Mesolithic Mediterranean. *Scientific Reports*. 8:8147. DOI:10.1038/s41598-018-26045-9.

CRUZ, L.E. 2007. *Xenarthra (Mammalia) del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano del Departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina. Aspectos bioestratigráficos*. *Ameghiniana* 44 (4): 751-759.

CRUZ, I.; Muñoz, A.S. y Zangrando, A. 2008. La interpretación de los restos de animales pequeños en la arqueología patagónica: Estado de la cuestión y perspectivas. En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos* (ed. por F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde), pp. 15-22. Ediciones CEQUA, Punta Arenas.

CUMMINGS, L. S. y Magennis, A. 1997. A phytolith and starch record of food and grit in Mayan Human tooth tartar. En *Estado actual de los estudios de fitolitos en suelos y plantas*, editado por A. Pinilla, J. Juan-Tresserras y M. J. Machado. pp. 211-218. Monografía 4, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

CURTO, E. 2009. Selección de relictos de bosque como lugares de valor especial para conservación en la Reserva Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría. Centro de Zoología Aplicada. Universidad Nacional de Córdoba.

CURTONI, R., Borgo, M., Lalinde, V., Martínez, V., Gómez, G., Heider, G., Chiesa, J., Dupuy, P., Oliván, A. y Ramos, G. 2017. Investigaciones Arqueológicas en Sierras y Llanuras de la provincia de San Luis. Avances en la caracterización del registro arqueológico del Holoceno Medio y Final. *Anales de la Arqueología y Etnología*. Volumen 72, n°2: 167-189. ISSN 0325-0288.

DA SILVA, S.T. y Labouriau, L.G. 1970. *Corpos silicosos do gramineas dos Cerrados*. III. *Pesquisas Agropecuarias Brasileiras* 5: 167-182.

DE CAMPOS, A.C. y Labouriau, L.G. 1969. *Corpos silicosos do gramineas dos Cerrados*. II. *Pesquisas Agropecuarias Brasileiras* 4: 143-151.

DELGADO DARIAS, T. 2009. La historia en los dientes. Una aproximación a la Prehistoria de Gran Canaria desde la antropología dental. *Serie Patrimonio Histórico, Investigación*, núm. 8, Las Palmas de Gran Canaria.

DERRY, L.A.; Kurtz, A.C.; Ziegler, K. y Chadwick, O.A. 2005. Biological control of terrestrial silica cycling and export fluxes to watersheds. *Nature*. 2005; 433: 728-731. PMID: 15716949.

DE NIRO, M. J. y Epstein, S. 1981. Influence of Diet on the Distribution of Nitrogen Isotopes in Animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45:341-351.

DEL RÍO, P.; Cornero, S.; Ceruti, C. y Echevoy, C. 2016. Arqueología de los Bajos Submeridionales: Sitios con hornos de tierra cocida en la localidad arqueológica Laguna La Blanca (La Criolla, Departamento San Justo, Provincia de Santa Fe). *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*. 2 (2): 68-83.

DI PAOLA, E.C. y González, M. 1992. Silicofitolitos en secuencias continentales terciario pleistocénicas de la provincia de San Luis. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 47 (1): 111 – 112.

DIAMOND, J. 2002. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, 418, 8: 34-41.

DREWES, S.I. 2006. *On Phaseolus vulgaris var. aborigineus (Fabaceae) in Córdoba*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 41(3-4):323-324.

EDMAN, G. y Soderberg, E. 1929. Auffindung von reiss in einer tonscherbe aus einer etwas funftqusenjahreugen Chinesischen siedlung. *Bulletin of the Geological Society of China*, 8: 363-365.

EHRENBERG, C.G. 1841. Über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. *Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin*, 1839: 81–174.

1846. Über eine halibolithische, von Herrn R. Schomburgk entdeckte, vorherrschend aus mikroskopischen Polycystinen gebildete, Gebirgsmasse von Barbados. *Ber. Königl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin*, 1846: 382–385.

1854. Systematische Charakteristik der neuen mikroskopischen Organismen des tiefen atlantischen Oceans. *Ber. Königl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin*, 1854: 236–250.

EHLERINGER, J.R.; Cerling, T.E. y Helliker, B.R. 1997. C4 photosynthesis, atmospheric CO<sub>2</sub>, and climate. *Oecologia*, 112, 285–299.

EPSTEIN, E. 1994. The anomaly of silicon in plant biology. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 91: 11-17.

1999. Silicon. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 50:641-664.

ERRA, G.; Zucol, A.F.; Kröhling, D. y Brea, M. 2006. Análisis fitolíticos en el loess del Pleistoceno Tardío–Holoceno Temprano en la provincia de Entre Ríos: resultados preliminares. III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Actas de trabajo, tomo II: 691-699:13.

FABRA, M. 2007. Huesos dispersos: la recuperación científica de la colección osteológica humana del Museo de Antropología (F.F. y H., U.N.C.). V Jornadas Técnicas de Conservación, Exhibición y Educación en Museos, X Aniversario Red Jaguar, Pp.53-54

2009. Historia de las poblaciones prehispanicas del sector austral de las Sierras Pampeanas: variabilidad morfológica y modelos arqueológicos. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Córdoba.

2014. Historia de las poblaciones prehispanicas del sector austral de las Sierras Pampeanas: Variabilidad morfológica y modelos arqueológicos. E-Book. Publicaciones de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, FFyH, UNC. ISBN 978-950-33-1098-4.

FABRA, M. y González, C.V. 2008. Análisis de bioindicadores dietarios en poblaciones prehispanicas del Centro de Argentina en el Holoceno Tardío. *ArqueoWeb, Revista sobre Arqueología en Internet*. Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid. ISSN 1139-9201. Nro 10 (1), Junio-Julio.

2015. Diet and oral health of populations that inhabited central Argentina (Córdoba province) during late Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology*, 25, 160-175.

2019. Oral health, diet and social change in populations of the region of central Argentina during Late Holocene: Bioarchaeological and isotopic evidence. *Latin American Antiquity*-. En prensa

FABRA, M. y Gordillo, S. 2015. Estimaciones acerca del uso de una almeja de agua dulce (*Diplodon parallelopipedon*) hallada en contexto arqueológico en el Mar de Ansenusa (Córdoba, Argentina). *Arqueología y malacología: abordajes metodológicos y casos de estudio en el Cono Sur*, H. Hammond y M. Zubimendi (editores, Vazquez Mazzini Editores, ISBN 978-987-3781-18-6, 256 pp, 129-144

FABRA, M.; Laguens, A. y Demarchi, D. 2005. Análisis intr e inter poblacional de rasgos craneanos no métricos en aborígenes prehispánicos del actual territorio de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 7 (2): 47-65.

FABRA, M.; Salega, S. y González, C.V. 2009. Comportamiento mortuario en poblaciones prehispánicas de la región austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno. *Revista Arqueología*, Tomo 15:165-186 (2008-2009), ISSN 0327-5159, Instituto de Arqueología, F.F.y L., UBA.

FABRA, M.; González, C.V. y Salega, S. 2012. Modos de vida e historia biológica de poblaciones las Sierras y las Llanuras de Córdoba (Argentina): Aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica Volumen 14, Número Especial*, Páginas 87-104.

FABRA, M.; Salega, S.; González, C.V. y Tavarone, A. 2013. Investigaciones bioarqueológicas en el sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba). Libro de resúmenes de las XI Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Buenos Aires: Asociación de Antropología Biológica Argentina. p 148.

2014a. Lo que el agua nos dejó: investigaciones bioarqueológicas en la costa sur de la laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Jangwa Pana, Revista del Programa de Antropología, Universidad de Magdalena, Colombia*. Vol. 13, 51-64. ISSN 1657-4923.

FABRA, M.; Nores, R.; Salega, S. y González, C.V. 2014b. Entre las sierras y el Mar: investigaciones bioarqueológicas en el noroeste de la región pampeana (costa sur Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). Libro *Avances recientes en la Bioarqueología Sudamericana*, Luna, L. Aranda, C. y J. Suby (eds.). ISBN: 978-987-27997-1-7, 462 pp., pp 205-231.

FABRA, M.; González, C.V. y Robin, S. 2015. Evidencias de violencia interpersonal en poblaciones del piedemonte y las llanuras de Córdoba (Argentina) a finales del Holoceno tardío. *Revista RUNA*, 36 (1):5-27, ISSN 1851-9628 (en línea) / ISSN 0325-1217 (impresa).

FERRER, G.; Barrientos, M.; Saal, G.; Mir, A.; Chiatti, S.; Rodríguez, N.; Bonnin, M. 2012. Turismo rural comunitario. Extensión, organización y desarrollo en Copacabana, Córdoba. Eje Temático: Aportes teórico-metodológicos para el trabajo de Extensión Rural. Categoría: Experiencia Forma de presentación: Oral. XVI Jornadas nacionales de extensión rural y VIII Jornadas del Mercosur. Aportes al desarrollo territorial: Políticas y estrategias de extensión rural. 7,8 y 9 de noviembre Concordia – Entre Ríos/Argentina.

FIGUEROA, G. y Dantas, M. 2006. Recolección, procesamiento y consumo de frutos silvestres en el noroeste semiárido argentino, Casos actuales con implicancias arqueológicas. *La Zaranda de Ideas*, 2, 35-50.

FIGUEROA, G.; Dantas, M. y Laguens, A. 2015. Producción de alimentos y diferenciación social en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina (siglos VI al XI d. C.). Una contribución a la problemática a través del estudio de silicofitolitos d.C. *Arqueología Iberoamericana*; Lugar: Huesca; p. 3 - 15

FILIPPOV, A. 1997. La farmacopea natural en los sistemas terapéuticos de los indígenas Pilagá. *Parodiana* 10: 35-74.

FINK, S. 1991 The micromorphological distribution of bound calcium in needles of Norway Spruce. *New Phytol.* 199: 33-40

FLEGENHEIMER, Mazzia, N.N; Babot, M.P. 2013. Estudios de detalle sobre una piedra discoidal pampeana. *Intersecciones en Antropología*; Lugar: Olavarría; Año: 2013 vol. 14 p. 499 - 506

FORD, R. 1978. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. En: FORD, R. (ed.) *The nature and status of ethnobotany*. Anthropological Papers, Museum of Anthropology, University of Michigan 67.

1979. Paleoethnobotany in American Archaeology. En: SCHIFER (ed.) *Advances in archaeological method and theory*. New York, Academic Press, vol. 2. Fox y colaboradores (1996)

- FRANCESCHI, V.R. y Horner, H.T. Jr. 1980. Calcium oxalate crystal in plants. *Botanical review* 46 (4): 361-427
- FRENGUELLI, J. 1930. Nomenclatura estratigráfica patagónica. Museo de la Sociedad Científica Argentina 3: 1-117. Buenos Aires
- FRENGUELLI, J. y De Aparicio, F. 1932. Excursión a la Laguna de Mar Chiquita (Provincia de Córdoba). Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, Serie A(II), 121-166.
- FULLAGAR, R. y Field, J. 1997. Pleistocene seed-grinding implements from the Australian arid zone. *Antiquity*, 71(272), 300-307. doi:10.1017/S0003598X00084921.
- GAMBIER, M. 1998. Arqueología de la Sierra de San Luis. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo (U.N.S.J.). San Juan.
- GHEGGI, M.S. 2012. Patologías orales, dieta y modo de vida en Esquina de Huajra (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). *Revista Argentina de Antropología Biológica*. Vol. 14, Número 1, pp: 65-77.
- GIARDINA, M., Corbat, M., Otaola, C., Salgán, L., Ugan, A., Neme, G. y Gil, A. 2014. Recursos y dietas humanas en Laguna Llanquanelo (Mendoza; Nordpatagonia): una discusión isotópica del registro arqueológico, *Magallania*, 42 (1): 111-131.
- GIL, A.; Neme, G. y Tykot, R. 2010. Isótopos estables y consumo de maíz en el centro occidente argentino: tendencias temporales y espaciales. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*. Volumen 42, Nº 2: 497-513.
- GIL, A.; Tykot, R.; Neme, G. y Shelnut, N. 2006. "Maize on the Frontier. Isotopic and Macrobotanical Data from Central West Argentina", en *Histories of Maize*, John Staller, Robert Tykot, y Bruce Benz, eds., pp. 199-214. Burlington: Academic Press.
- GIL, A.; Neme, G; Hernández, A.; Novellino, P.; Giardina, M.; Salgán, L.; Toker, H. y Albarrán, E. 2008. "Rincón del Atuel-1 (San Rafael, Mendoza): evidencias arqueológicas e implicancias regionales". *Intersecciones en Antropología*, 9: 113-132.
- GIL, A.; Menéndez, L.P.; Atencio, J.P.; Peralta, E.A.; Neme, G.A. y Ugan, A. 2017. Estrategias humanas, estabilidad y cambio en la frontera agrícola sur americana. *Latin American Antiquity* 29: 6–26.
- GIL-LÓPEZ, B.E. 2011. Fitólitos en cálculo dental de poblaciones Tempranas del valle geográfico del río Cauca (500 a.C.- 500 d.C.). Aproximación a la paelodieta Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Maestría en Antropología. Bogotá, Colombia. Inédita, 36:248–255.
- GIOVANNETTI, M.A; Capparelli A. y Pochettino, M. 2008a. La arqueobotánica en Sudamérica: ¿Hacia un equilibrio de enfoques? Discusión en torno a las categorías clasificatorias y la práctica arqueobotánica y paleoetnobotánica. *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Sudamérica Lugar: Bogotá*. p. 17 - 33
- GIOVANNETTI, M.A., Lema, V.S, Bartoli, C.G. y Capparelli A. 2008b. Starch grain characterization of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz and *P. flexuosa* DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America. *J Archaeol Sci* 35:2973-2985
- GOBETZ, K. E y Bozarth, S. R. 2001. Implications for Late Pleistocene Mastodon Diet from Opal Phytoliths in Tooth Calculus. *Quaternary Research*. Vol. 55 (115-122).
- GOODMAN, A.; Martin, D.; Armelagos, J y Clark, L. 1984. Indicators of stress from bones and teeth. En: *Paleopathology at the origins of agriculture*, Cohen, M.N. y G. Armelagos (eds.): 13-49. Academic Press. New York.

GOODMAN, A.; Brooke, T.R.; Swed L.A. y Armelagos, G. 1988. Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical and contemporary population research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 31: 169-202.

GOMES, D.F.; Albuquerque, A.L.S.; Torgan, L.C.; Turcq, B. y Sifeddine, A. 2014. Assessment of a diatom-based transfer function for the reconstruction of lake-level changes in Boqueirão Lake, Brazilian Nordeste. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol* 415, 105–116

GONZÁLEZ, A. 1943. Arqueología del Yacimiento Indígena de Villa Rumipal (Pcia. de Córdoba). Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera" IV, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

GONZÁLEZ, C.V. 2016. Dieta y salud oral en poblaciones del centro de Argentina durante el Holoceno tardío. (Tesis Doctoral inédita), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

GONZÁLEZ, C.V. y Fabra, M. 2011. Estimaciones acerca de la salud de poblaciones que ocuparon la región austral de las sierras pampeanas en el holoceno tardío: una aproximación desde la Antropología Dental. *Revista del Museo de Antropología*, Numero 1, 4: 161 – 178.

2018. Desgaste dental y hábitos dietarios en poblaciones arqueológicas del centro de Argentina. *Arqueología* (Buenos Aires); Lugar: Buenos Aires, 24 (2): 133 – 159.

2019. La muerte, los ritos, lo sagrado: prácticas funerarias entre los habitantes de la costa sur de la Laguna Mar Chiquita y llanuras adyacentes en el Holoceno Tardío (Córdoba, Argentina). *Janwa Pana* Vol. 18, No.3.

GREENE, T.R.; Kubab, C.L. e Irisha, J.D. 2005. Quantifying calculus: A suggested new approach for recording an important indicator of diet and dental health. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology* 56: 119-132.

HAELBAEK, H. 1959. Domestication of food plant in the old world. *Science* 130, 365-372.

HANAZAKI, N. 2004. Etnobotánica. En: Begossi, A. (ed.). *Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. HUCITEC, São Paulo.

HANAZAKI, N., Tamashiro, J., Leitão-Filho, H. y Begossi, A. 2000. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 9: 597-615.

HANIHARA, T.; Amano, N.; Takahashi, T.; Nagatomo, H. y Yagishita, S. 1995. Distribution of tangles and threads in the cerebral cortex in progressive supranuclear palsy. *Neuropath. Appl. Neurobiol.*, 2 1: 3 19-326.

HARDY, K.; Blakeney, T.; Copeland, L.; Kirkham, J.; Wrangham, R. y Collins M. 2009. Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet. *J Archaeol Sci* 36:248-255.

HARDY, K.; Buckley, S.; Collins, M.J.; Estalrich, A.; Brothwell, D.; Copeland, L.; García-Taberner, A.; García-Vargas, S.; De la Rasilla, M.; Lalueza-Fox, C.; Hugué, R.; Bastir, M.; Santamaría, D.; Madella, M.; Wilson, J.; Fernández Cortés, A.; Rosas, A. 2012. Neanderthal medics? Evidence for food, cooking, and medicinal plants entrapped in dental calculus. *Naturwissenschaften*. Volume 99, Issue 8, pp 617–626.

HART, J.P.; Thompson, R.G. y Brumbach, H.J. 2003. Phytolith evidence for early maize (*Zea mays*) in the Northern Finger Lakes region of New York. *American Antiquity* 68(4): 619-640.

HASLAM, M. 2003. Evidence for maize processing on 200 year old obsidian artefacts from Copan, Honduras. In D.M. Hart and L.A. Wallis (eds). *Phytolith and Starch Research in the Australian-Pacific-Asian Regions. The state of the art*, pp. 153-161. Canberra: Pandanus Books.

2004. The Decomposition of Starch Grains in Soils: Implications for Archaeological Residue Analyses. *Journal of Archaeological Science* 31: 1715-1734.



HASTORF, C.A. 1988. The use of palaeoethnobotanical data in prehistoric studies of crop production, processing and consumption. En: Hastorf, Ch.A. y V.S. Popper (eds.). *Current Palaeoethnobotany: Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Chicago and London, The University of Chicago Press.

HEIDER, G. 2015. Los pueblos originarios en el Norte de la Pampa Seca. Una mirada arqueológica a los cazadores-recolectores del sur de Córdoba y San Luis, Argentina. Universidad Nacional de Córdoba.

HEIDER, G. y López, M.L. 2016. El consumo de recursos vegetales silvestres en grupos Cazadores Recolectores del Norte de Pampa Seca (San Luis y Córdoba, Argentina). *Mundo de Antes* N10. pp. 73-99 ISSN en línea 2362-325X.

2018. First direct evidence of maize consumption in San Luis. A contribution from the Central Pampas of Argentina to the discussion of the South American agricultural frontier. *Antiquity* 92 365: 1260–1273.

HELBAECK, H. 1961. Studying the diet of ancient man. *Archaeology*, 14: 95-101

HENRY, A. y Piperno, D. 2008. Using plant microfossils from dental calculus to recover human diet: A case study from Tell al-Raqa'i, Syria. *J Archaeol Sci* 35:1943-1950

HENRY, A., Hudson, H. F. y Piperno, D. 2009. Changes in starch grain morphologies from cooking. *Journal of Archaeological Science* 36: 915-922.

HENRY, A.; Brooks, A. y Piperno, D. 2010. Microfossils in calculus demonstrate consumption of plants and cooked foods in Neanderthal diet (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Blaguim). *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America PNAS* January 11. United States: Vol. 108 no. 2:486-49

HENRY, A.; Ungar, P.; Passey, B.; Sponheimer, M.; Rossouw, L.; Bamford, M.; Sandberg, P.; de Ruiter, D. y Berger, L. 2012. The diet of *Australopithecus sediba*. *Nature*, 487(7405), 90–93. doi:10.1038/nature11185.

HIERONYMUS, G. 1882. *Plantae Diaphoricae Florae Argentinae* - Bs. As., Ed. Kraft, 83,84 - 404 pp.

HILLSON, S. 1986. *Teeth*. Cambridge Manuals in Archaeology Cambridge University Press. Cambridge.  
1996. *Dental Anthropology*. Cambridge University Press. Cambridge.

HEATON, T.H.E.; Vogel, J.C.; Von La Chevallerie, G. y Collett, G. 1986. Climatic influence on the isotopic composition of bone nitrogen. *Nature* 322: 822-823.

HOCSMAN, S.; Babot, M.; Mamaní Segura, S.; Haros, C.; Calisaya, A.; Jerónimo, A.; González Baroni, L. y Milena, E. 2003. La transición de cazadores-recolectores a sociedades agropastoriles en Antofagasta de la Sierra (Catamarca) vista desde el sitio Peñas Chicas 1.3. *Serie Monográfica y Didáctica* 46: 17.

HOLST, I., Moreno, E. y Piperno, D. 2007. Identification of teosinte, maize, and *Tripsacum* in Mesoamerica by using pollen, starch grains and phytoliths. *PNAS* 104: 4517608-17613

ICSN. The International Code for Starch Nomenclature. 2011. Available at: <http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html>, June 15, 2014.

ICSN. The International Code for Starch Nomenclature. 2019.

IPCNWG. 2005. ICPN Work Group, Madella, M., Allexandre, A., Ball, T. International Code for Phytolith Nomenclature 1.0.: *Annals of Botany*, 96(2), 253-260.

IRIARTE, J.; Holst, I.; López, J. y Cabrera, L. 2001. Subtropical Wetland Adaptations in Uruguay during the Mid-Holocene: An Archaeobotanical Perspective, en *Enduring Records: The Environmental and Cultural Heritage of Wetlands*, Barbara Purdy, ed., pp. 61-70. Oxford: Oxbow Books.

JIN, Y. y Yip, H.K. 2002. Supragingival Calculus: Formation and Control. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 13(5), 426–441. doi:10.1177/154411130201300506.

JONES, J.G. 1993. Analysis of pollen and phytoliths in residue from colonial period ceramic vessel. En: *Current research in phytolith analysis: Applications in archaeological and paleoecological*, editado por M. D. Pearsall y D. R. Piperno. *MASCA Research Papers in Science and Archaeology* 10, pp. 31-35, Philadelphia.

JONES, L.H.P. y Handreck, K.A. 1967. Silica In Soils, Plants, and Animals. *Advances in Agronomy*, 107–149. doi:10.1016/s0065-2113(08)60734-8

JUAN-TRESSERRAS, J. 1992. *Procesado y Preparación de Alimentos Vegetales para Consumo Humano. Aportaciones del Estudio de Fitolitos, Almidones y Lípidos en Yacimientos Arqueológicos Prehistóricos y Protohistóricos del Cuadrante NE de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.

1998: Estudio analítico de los residuos conservados en el interior de recipientes y asociados a materiales de molienda y trituración, XXII Col. loqui Internacional per l'Estudi de VEdat del Ferro. Els productes alimentaris d'origen vegetal a Vedat del Ferro a VEuropa Occidental: de la producció al consum. Museu d'Arqueologia de Catalunya-AFEAR Girona.

JUAN-TRESSERRAS, J.; Lalueza, C.; Albert, R. M. y Calvo, M. 1997. Identification of phytoliths from prehistoric human dental remains from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. En: Pinilla A, Juan-Tresserras J, MONachado MJ, editores. *Estado actual de los estudios de fitolitos en suelos y plantas*. Monografía 4. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. p 197-203.

KANNO, I. y Arimura, S. 1958. Plant opal in Japanese soils. *Soil and Plant Food* 4 (2), 62e67

KEALHOFER, L.; Torrence, R. y Fullagar, R. 1999. Integrating Phytoliths within Use-Wear/Residue Studies of Stone Tools. *Journal of Archaeological Science*, 26(5), 527–546.

KONDO, R.; Childs, C. y Atkinson, I. 1994. *Opal Phytoliths of New Zealand*. Maanaki Whenua Press, Lincoln

KORSTANJE, M.A. 2001. The role of the wild resources in productive societies: cases of North-western Argentina's rock shelters. Ponencia presentada en 66th Annual Meeting of the Society for American Archaeology. SAA, New Orleans.

2003. Taphonomy in the laboratory; starch damage and multiple microfossil recovery from sediments. En: HART, D. M. y WALLIS, L. A. (eds.). *Phytolith and starch research in the Australian Asian regions: the state of the art*. *Terra Australis* 19, Pandanus Books for the Centre for Archaeological Research and the Department of Archaeological and Nature History, The Australian National University, Canberra. Pp 105-118.

2005. *La organización del trabajo en torno a la producción de alimentos en sociedades agropastoriles formativas (Provincia de Catamarca, República Argentina)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán. Inédito.

2008. Ser o no ser: de arqueólogos/as y paleoetnobotánicas/os. IV Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur.

2016. Lo que nos contaron las plantas en los últimos 30 años: Arqueobotánica relatada del Noroeste argentino. *Cadernos do LEPAARQ*; Lugar: Pelotas, RS. vol. 13 p. 304 – 331.

KORSTANJE, M.A. y Cuenya, P. 2005. *Arqueología de la Agricultura: suelos y microfósiles en campos de cultivo del Valle del Bolsón, Catamarca, Argentina*. En prensa en: A. Korstanje y P. Babot (Eds.): *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de otros Microfósiles*. BAR International Series. John and Erica Hedges, Oxford, Inglaterra.

2006. Ancient agriculture and domestic activities in Northwestern Argentina: A contextual approach studying phytoliths and others microfossil in soils. 6th. *International Meeting of Phytoliths Research*. Society for Phytolith Research Bulletin 1 (1): 8.

- KORSTANJE, M.A. y Babot, M.P. 2007. A microfossil characterization from South Andean economic plants. En *Places, People and Plants: Using Phytoliths in Archaeology and Paleoecology* (Proceeding of the 4th International Meeting on Phytolith Research), editado por M. Madella, M.K. Jones y D. Zurro, pp. 41-72. Oxbow Books, Cambridge.
- KOVÁRNÍK, J. y Beneš, J. 2018. Microscopic Analysis of Starch Grains and its Applications in the Archaeology of the Stone Age. *IANSÁ. IX/1*, p: 83–93.
- KRAPOVICKAS, J.M. y Tauber, A.A. 2016. Estratigrafía de las áreas cumbrales de las Sierras Pampeanas de Córdoba: geocronología, modelo regional, paleoambiente y paleoclima en una región poco conocida de Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 33 (1): 105-121
- KRÖHLING, D.; Zucol, A.F.; Brea, M.; Aguirre, M.L. y Passeggi, E. 2005 Resultados preliminares de estudios sedimentológicos y paleobiológicos de la Formación Tezanos Pinto (Cuaternario) en el SO de Entre Ríos. IV Taller de Sedimentología y Medio Ambiente. AAS, CECOAL (CONICET), UNNE: 6-8. Corrientes.
- KRÖHLING, D.; Passeggi, E.; Zucol, A.F.; Aguirre, M.; Miquel, S. y Brea, M. 2006 Sedimentología y bioestratigrafía del loess pampeano del Pleistoceno tardío (Fm Tezanos Pinto) en el SO de Entre Ríos. IV Congreso Latinoamericano de Sedimentología, XI Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes: 127.
- KUFNER, M.; Tamburini, D.; Giraudo, L. y Briguera, V. 2005. Conservación de mastofauna en fragmentos de bosque chaqueño, en la región de Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecología Aplicada*, 4 (1-2). Lima, Perú. Pp: 53-58.
- KUO-HUANG, L.L.; Yen, T. y Chen, S.C. 2002. Formation of calcium oxalate and calcium carbonate depositions in the leaves of *Ficus pumila* L. var. *awkeotsang* (Makino) Corner. *Taiwania* 47: 1-10.
- LABOURIAU, L.G.; Mosquim, P. y Morhy, L. 1973. Deposição de sílica nas folhas de *Casearia grandiflora* St. Hil. *Ann. da Acad. Brasileira de Ciências*, 45 (3/4): 545-563.
- LADIO, A.H. 2001. The maintenance of wild edible plant gathering in a Mapuche community of Patagonia. *Economic Botany* 55: 243-254.
- LAGIGLIA, H. 2001. Los orígenes de la agricultura en la Argentina. Berberían, E. y A. Nielsen *Historia Argentina Prehispánica*, TI. Pp: 41-81. Brujas, Córdoba.
- LAGIGLIA, H. y Hernández, A. 2006. *Ximenia americana* L. (Otacaeceae): Un Recurso Alimenticio del Registro Arqueológico. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael* 32: 43-70.
- LAGUENS, A. 1999. Arqueología del contacto hispano-indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las Sierras Centrales de Argentina. *BAR International Series* 801. Oxford.
2008. El poblamiento inicial del sector austral de las Sierras Pampeanas de Argentina desde la Ecología del Paisaje. *Revista Anales de Arqueología y Etnología de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo*.
- LAGUENS, A. y Bonnin, M. 2009. Sociedades indígenas de las Sierras Centrales. *Arqueología de Córdoba y San Luis*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- LAGUENS, A.; Fabra, M.; Dos Santos, G.M. y Demarchi, D. 2009. Paleodietary inferences based on isotopic evidences for populations of the Central Mountains of Argentina during the Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 237–249.
- LAGUENS, A., Pautassi, E., Sario, G. y Cattáneo, R. 2007. Fishtail proyectil points from Central Argentina. *Current Research in the Pleistocene*, 24:55-57.

LALINDE AGUILAR, V.; Heider, G.; Curtoni, R.; Borgo, M.; Chiesa, J. O. y Ramos, G. 2018. Late Holocene plant use in the Sierras Pampeanas of Argentina: Evidence from phytoliths and starch grains. *Journal of Archaeological Science: Reports*; Lugar: Amsterdam; vol. 21 p. 413 – 421.

LALUEZA FOX, C.; Juan, J. y Albert, R.M. 1996. Phytolith analysis on dental calculus, enamel surface, and burial soil: information about diet and paleoenvironment. *Am J Phys Anthropol* 101:101-113

LALUEZA FOX, C., Juan, J. y Pérez-Pérez, A. 1994. Dietary information through the examination of plant phytoliths on the enamel surface of human dentition. *J Archaeol Sci* 21(1):29-34.

LARSEN, C.S. 1987. Bioarchaeological interpretation of subsistence economy and behavior from human skeletal remains. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10:339-445.

LEE-THORP, J. A. 2008. On isotopes and old bones. *Archaeometry*, 50 (6): 925-950.

LEMA, V. 2008. ¿De qué hablamos cuando hablamos de domesticación vegetal en el NOA? Revisión de antiguas propuestas bajo nuevos abordajes teóricos. En *Arqueobotánica y Teoría Arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema (eds.), pp. 97-126. Uniandes, Bogotá.

2009. *Domesticación Vegetal y Grados de Dependencia Ser Humano-Planta en el Desarrollo Cultural Prehispánico del Noroeste Argentino*. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

2010. Procesos de domesticación vegetal en el pasado prehispánico del noroeste argentino: Estudio de las prácticas más allá de los orígenes. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXV*, 2010. Buenos Aires, pp. 121-142.

2011. Lo micro en lo macro: el tratamiento microscópico de macrorestos vegetales para la identificación de prácticas y modos de relación con el entorno vegetal en el estudio arqueológico de la domesticación vegetal. *Arqueología* 17: 57-79. 2011. Instituto de Arqueología. FFyL. UBA ISSN (Versión impresa) 0327-5159. ISSN (Versión en línea) 1853-8126.

2017. Geografías y prácticas: plantas que circulan, que se quedan y que se van para no volver. *Arqueología de la vertiente oriental Surandina. Interacción macro-regional, materialidades, economía y ritualidad*, pp: 267-278.

LEMA, V.; Capparelli, A.; Pochettino, M.L.; Riat, P.; Lambaré, A.; Pérez, M. 2011. Paisajes culturales en el noroeste argentino: su configuración, historia y transformaciones a lo largo de 10.000 años. *III Jornadas Argentinas de Ecología de Paisajes*. Lugar: Bariloche.

LERSTEN, N.R. y Horner, H.T. 2008. Crystal macropatterns in leaves of Fagaceae and Nothofagaceae: a comparative study. *Plant Systematics and Evolution*, 271(3-4), 239–253.

LEWIS, J.P.; Noetinger, S.; Prado, D.E. y Barberis, I.M. 2009. Woody vegetation structure and composition of the last relicts of Espinal vegetation in subtropical Argentina. *Biodiversity and Conservation* 18(13):3615-3628.

LIEVERSE, A.R. 1999. Diet and the aetiology of dental calculus. *International Journal of Osteoarchaeology* 9, 219 e 232.

LIEVERSE, A.R.; Weber, A.; Bazaliiskiy, V.; Goriunova, O. y Savel'ev, N. 2007. Osteoarthritis in Siberia's Cis-Baikal: skeletal indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change. *American Journal of Physical Anthropology* 132: 1-16.

LLENA-PUY, C. 2006. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, 11(5): E449-55

LÓPEZ, M.L. 2005. Los pobladores productores de alimentos en las Sierras de Córdoba. Primeras evidencias arqueobotánicas en los sitios Arroyo Tala Cañada 1 y C.Pun 39. *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*. 1:89-91. Buenos Aires.

2007. Los vegetales comestibles en la economía prehispánica tardía de Sierras Centrales. Estudios arqueobotánicos en el valle de Punilla y Salsacate (Provincia de Córdoba). Tesis de Licenciatura (U.N.Cba.). Córdoba.

2015a. La cocina como medio para la reproducción social de los grupos prehispánicos de las sierras de Córdoba. In: Salazar J (ed) Condiciones de posibilidad de la reproducción social en sociedades prehispánicas y coloniales tempranas en las Sierras Pampeanas (República Argentina). CEH Prof. Carlos S.A. Segreti, Córdoba, pp 177–212

2015b. Prácticas culinarias como medio para la reproducción social de los grupos prehispánicos de las sierras de Córdoba. En Julián Salazar (Comp.), Condiciones de posibilidad de la reproducción social en sociedades prehispánicas y coloniales tempranas en las Sierras Pampeanas (República Argentina) (pp. 117-212). Córdoba: Centro de Estudios Históricos Prof. Carlos S. A. Segreti.

2017. Archaeobotany in central Argentina: macro- and microscopic remains at several archaeological sites from early Late Holocene to early colonial times (3,000–250 bp). *Vegetation History and Archaeobotany*; p. 1 – 10. DOI: 10.1007/s00334-017-0627-x.

LÓPEZ, M.L y Capparelli, A. 2014 Algarrobo pods (*Prosopis* sp., leguminosae) in the Central and Northwestern Argentina. Food-traditional products and technological innovations involved in their manufacture. Trabajo presentado en VI Congreso Internacional de Etnobotánica (ICEB), Córdoba, España.

LÓPEZ, M.L. y Andreoni, D.F. 2015. Estudios arqueobotánicos en Argentina. Situación actual y nuevas perspectivas; Centro de Estudios Históricos "Profesor Carlos S. A. Segreti"; *Comechingonia*; 19; 2; 12-2015; 11-17.

LÓPEZ, M.L y Recalde, A. 2016. First quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) botanical macro-remains at Sierras del Norte (Central Argentina) and its implications in pre-hispanic subsistence practices. *Journal of Archaeological Science*; Lugar: Amsterdam; vol. 8. p. 426 - 433

LÓPEZ, M.L.; Capparelli, A. y Nielsen, A. 2011. Traditional post harvest processing to make quinoa grains (*Chenopodium quinoa* var *quinoa*) apt for consumption in Northern Lipez (Potosí, Bolivia): ethnoarchaeological and archaeobotanical analyses. *Journal of Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1): 49-70.

LÓPEZ, M.L.; Medina, M. y Rivero, D. 2014. First records of *Chenopodium* spp./*Amaranthus* spp. starch grains and their relevance to the study of the late Holocene human subsistence in Central Argentina. *The Holocene* 25:288-295.

2015. First records of *Chenopodium* spp./*Amaranthus* spp. starch grains and their relevance to the study of the Late Holocene human subsistence in Central Argentina. *Holocene* 25:288–295

LOY, T.H. 1994. Methods in the Analysis of Starch Residues on Prehistoric Stone Tools. In: Hather, J.G. (Ed.), *Tropical Archaeobotany: Applications and New Developments*. Routledge Press, London, pp. 86–114.

LOY, T.H.; Spriggs, M.; Wickler, S. 1992. Direct evidence for human use of plants 28,000 years ago: starch residues on stone artefacts from the northern Solomon Islands. *Antiquity* 66, 898e912.

LUJÁN, M.C.; Ramallo, C.; Barboza, G.E.; Martínez, G.J. 2017. Confluencia de experiencias etnomédicas en practicantes nativos del Valle de Traslasierra (Departamentos San Javier y San Alberto) de Córdoba, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 52 (4): 797-825.

LUNA, L. 2006. Alcances y limitaciones del concepto de estrés en bioarqueología. *Antípoda* (3):255-279.

LUTI, R.; Solis, M.; Galera, F.; De Ferreyra, N.M.; Berzal, M.; Nores, M., Herrera, M. y Barrera, J. 1979. Vegetación. En J. Vázquez, R. Miatello y E. Roqué, eds. *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. Editorial Boldt, Buenos Aires. pp: 297-367.

MADILLA, M. y Lancelotti, C. 2012. Taphonomy and phytoliths: A user manual. *Quaternary International* 275: 76-83.

MAKAREWICZ, C.A. y Sealy, J. 2015. Dietary reconstruction, mobility, and the analysis of ancient skeletal tissues: expanding the prospects of stable isotope research in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 56: 146-158.

MARANTA, A. 1987. Los recursos vegetales alimenticios de la etnia Mataco del Chaco Centro Occidental. *Parodiana* 5: 161-237.

MARCONETTO, M. 2002. Analysis of burnt building structures of the Ambato Valley (Catamarca, Argentina). En *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology, Paris, September 2000*, S. Thiébaud (ed.), pp. 267-271. BAR International Series 1063, Oxford.

MARSH, P.D. y Martin, M.V. 1999. *Oral microbiology* (4th ed.). Great Britain: Wright.

MARTÍNEZ, G.; Zangrando, A. y Prates, L. 2009. Isotopic ecology and human palodiet in the lower basin of the Colorado River, Buenos Aires province, Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 281-296.

MARTÍNEZ, A.; López Anido, F.; Lema, V.; Capparelli, C.; Benech-Arnold, R. y Bartoli, C. 2012. Modificaciones en la dormición de semillas de Cucurbita a lo largo del proceso de Domesticación. Trabajo presentado en XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal (RAFV). Mar del Plata.

MARTÍNEZ CARRETERO, E.; Faggi, A.M.; Fontana, J.L.; Aceñolaza, P.; Gandullo, R.; Cabido, M.; Iriart, D.; Prado, D.; Roig, F.A. y Eskuche, U. 2016. Prodrómulo Sistemático de la República Argentina y una breve introducción a los estudios fitosociológicos. *Bol Soc Argent Bot* 51:469-549.

MATA, V.; Beovide, L.; Campos, S. y Operti, F. 2010. Los artefactos de molienda en una ocupación costera del Holoceno Medio-Reciente en el curso medio del Río de la Plata (Uruguay). En XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, tomo I, pp. 55-60. Mendoza, Argentina.

MATHEOS, S.D.; Brea, M.; Zucol, A.F.; Prámparo, M.; Raigemborn, M.S.; Iglesias, A. y Fischer, A. 2005. Análisis paleoambiental de las sedimentitas del Daniano del sector sur de los lagos Musters y Colhué Huapi (Chubut, Argentina). XVI Congreso Geológico Argentino, Tomo 3: 83-90.

MAZZA, B. y Fabra, M. 2015. Estudio de la variación epigenética craneofacial y su relación con los patrones mortuorios en el Humedal del Paraná Inferior (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Revista Chungara*. Vol. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

MEDINA, M. 2009. Tendencias en el consumo prehispánico tardío de recursos faunísticos: Zooarqueología de C. Pun.39 y Puesto La Esquina 1 (Córdoba, Argentina). *Archaeofauna* (18):119-136.

2015. Casas – pozo, agujeros de postes y movilidad residencial en el periodo prehispánico tardío de las Sierras de Córdoba. En: *Condiciones de posibilidad de reproducción social en sociedades prehispánicas y coloniales en las Sierras Pampeanas (República Argentina)*, Julián Salazar (ed): 267-301. Centro de Estudios Históricos Prof. Carlos S.A Segreti. Córdoba. ISBN 978-987-45554-3-4.

MEDINA, M. y Pastor, S. 2004. Chacras dispersas: una aproximación etnográfica y arqueológica al estudio de la agricultura prehispánica en la región serrana de Córdoba (Argentina). Córdoba. MS.

MEDINA, M. y López, M.L. 2005-2006. Evidencias prehispánicas de *Phaseolus* spp. en Puesto La Esquina 1 (Córdoba, Argentina). *Arqueología* 13: 241-245.

2007. Arqueobotánica del Sitio Puesto La Esquina 1 (Pampa de Olaen, Córdoba): Resultados Preliminares. *Tras las Huellas de la Materialidad*, Tomo III, pp. 477-482. Número Especial de la Revista Pacarina, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy.

MEDINA, J.A y Salas, J.C. 2008. Caracterización morfológica del granulo de almidón nativo: Apariencia, forma, tamaño y su distribución. *Revista de Ingeniería*. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. rev.ing. ISSN. 0121-4993.

MEDINA, M.; Grill, S.; López, L. 2008. Palinología arqueológica: su implicancia en el estudio del prehispanico tardío de las Sierras de Córdoba (Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 9: 99-112.

MEDINA, M.; López, L.; Berberían, E. 2009. Agricultura y recolección en el Tardío Prehispanico de las Sierras de Córdoba (Argentina): el registro arqueobotánico de C.Pun.39. *Arqueología*, 15: 217-230.

MEDINA, M.; Pastor, S. y Berberían, E. 2014. "Es Gente Fazil de Moverse de una Parte a Otra". *Diversidad en las Estrategias de Subsistencia y Movilidad Prehispanicas Tardías (Sierras de Córdoba, Argentina)*. *Complutum* 25 (1), 73-88.

MEDINA, M.; Pastor, S. y Recalde, A. 2016. The archaeological landscape of Late Prehispanic mixed foraging and cultivation economy (Sierras of Cordoba, Argentina). *J Anthropol Archaeol* 42:88-104

MEDINA, M.; Grill, S.; Fernández, A.L. y López, M.L. 2017. Anthropogenic Pollen, Foraging and Crops During Sierras of Córdoba Late Prehispanic Period (Argentina). *The Holocene* 27: 1769-1780.

MEDINA, M.; Balena, I.; Vázquez, E.; Coriale, N. y Pastor, S. 2019. Bosques, Claros y Cultivos: Un Aproximación Tecnológico-funcional a las Hachas y/o Azuelas Líticas de las Sierras de Córdoba (Argentina). *Latin American Antiquity* 30(1):142-157.

MENGI, M. 2006. Vegetación. Pp. 173-189 *en* E. H. Bucher (ed.). *Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita*. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.

METCALFE, C. R. 1985. Secreted mineral substances. *En*: Metcalfe, C.R. & L. Chalk. *Anatomy of the Dicotyledons Vol II. Wood structure and conclusion of the general introduction*, pp: 82-97.

MÉTRAUX, A. 1996. *Etnografía del Chaco*. Paraguay: Editorial El Lector.

MIDDELTON, W. 1993. The identification of pre-hispanic coca consumption through opal phytolith analysis of dental calculus. *En*: Abstracts of the 58th Annual Meeting of the Society for American Archaeology. *Phytolitharien News*. 72.

MIDDELETON, W. y Rovner, I. 1991. Extraction of opal phytoliths from herbivore dental calculus. *Journal of Archaeological Science*. London. No. 21.

1994. Extraction of opal phytoliths from herbivore dental calculus. *Journal of Archaeological Science* 21: 469-473.

MONTES, A. 1960. El hombre fósil de Miramar (Córdoba). *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21(1 y 2).

MORCOTE, G. 2003. Subsistencia y manejo de ecosistemas a través del estudio de fitolitos, polen y semillas en grupos humanos precolombinos del área interfluvial de los ríos Putumayo (Iça) y Amazonas (Colombia-Brasil). *En*: Maguaré. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. v.17 fasc.1 p.312 - 313.

MULHOLLAND, S.C. 1989. Phytolith shape frequencies in North Dakota grasses: a comparison to general patterns. *Journal of Archaeological Science*, 16(5), 489-511. doi:10.1016/0305-4403(89)90070-8.

MÜLLER, F. 1997. Drogas y medicamentos de los indios Guaraní (Mbyá, Pãi y Chiripá) en las regiones orientales de la selva del Paraguay. *Parodiana* 10: 197-209.

MUÑOZ, A.S. 2008. El procesamiento de los camélidos fueguinos en el pasado. Aspectos metodológicos y resultados alcanzados para el sector atlántico de Tierra del Fuego. *En* *Temas de arqueología*. Estudios

Zooarqueológicos y Tafonómicos (I), A. Acosta, D. Loponte y L. Mucciolo (compiladores), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, pp. 77-97. Buenos Aires

MUSAUBACH, M.G. 2010. Plantas y dientes. Estudios arqueobotánicos en tártaro dental de cazadores recolectores pampeanos. En: Bárcena R, Chiavazza H, editores. XVII CNAA. Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo. Tomo II. Mendoza: Zeta Editores. p 253-257.

2012. Potencialidad de estudios arqueobotánicos sobre tártaro dental de cazadores recolectores de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica*: 105-113.

2014. Estudios Arqueobotánicos en Sociedades Cazadoras-recolectoras de Ambientes Semiáridos. Análisis de Microrrestos Vegetales en Contextos Arqueológicos de Pampa Occidental (Argentina). Tesis de doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires

2015. Microrrestos vegetales en contenedores cerámicos. Análisis arqueobotánicos en un contexto de cazadores recolectores de pampa occidental (Argentina). En *Avances y Desafíos Metodológicos en Arqueobotánica: Miradas Consensuadas y Diálogos Compartidos desde Sudamérica*, C. Belmar y V. Lema (eds.), pp. 278-300. Universidad SEK, Santiago de Chile.

MUSAUBACH, M.G. y Berón M. 2012. Cocinando en ollas en la pampa occidental. Datos desde la Etnohistoria, el registro arqueológico y la Arqueobotánica. En: M. Babot, M. Marschoff y F. Pazzarelli (eds.), *Las Manos en la Masa. 388 Arqueologías, Antropologías e Historias de la Alimentación en Suramérica*: 605-626. Córdoba, ISESCONICET-UNT, Museo de Antropología e IDACOR-CONICET-UNC.

2016. El uso de recursos vegetales entre los cazadores-recolectores de la Pampa Occidental Argentina. *Latin American Antiquity* 27 (3): 397-413.

MUSAUBACH, M.G. y Babot, M.P. 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 de Córdoba*; Lugar: Córdoba; vol. 12 p. 55 – 70.

MUSAUBACH, M.G.; Erra, G.; Osterrieth, M. 2010. Estudios arqueobotánicos en la Localidad Tapera Moreira (Departamento de Lihué Calel. Provincia de La Pampa). Análisis fitolíticos en artefactos de molienda. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte: Tomo I, 77-86. Editorial Libros del Espinillo (Ayacucho, Pcia. de Buenos Aires). ISBN 978-987-25159-4-2.

NEVES, W. 1984. Estilo de Vida e osteobiografía: A reconstituição de comportamento pelos ossos humanos. *Revista prehistoria*, 6: 287 – 291. Sao Paulo.

NORES, R. y Demarchi, D. 2011. Análisis de haplogrupos mitocondriales en restos humanos de sitios arqueológicos de la Provincia de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* vol. 13 p. 43 – 54.

NORES, R.; Fabra, M. y Demarchi, D. 2011. Variación temporal y espacial en poblaciones prehispánicas de Córdoba. Análisis de ADN antiguo. *Revista del Museo de Antropología* p. 187 – 194.

NORES, R.; Fabra, M.; García, A. y Demarchi, D. 2017. Diversidad genética en restos humanos arqueológicos del sitio El Diquecito (Costa sur, Laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 19(1), 1-18. DOI 10.17139.

OCHOA, J. y Ladio, A. 2011. Pasado y presente del uso de plantas silvestres con órganos de almacenamiento subterráneos comestibles en la Patagonia. *Bonplandia* 20 (2): 265-284.

OLISZEWSKI, N. 1999. La importancia del algarrobo en Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el Período Formativo. En *los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*. Lugar: San Miguel de Tucumán; Año: 1999; p. 171 – 177.

2004. Estado actual de las investigaciones arqueobotánicas en sociedades agroalfareras del área valliserrana del NOA (0 - 600 D.C.). *Relacs Soc. Arg. Antrop.* 29: 211-227



OLIVA, M., 1947. Contribución al estudio de la arqueología del norte de la Provincia de Córdoba. Los paraderos de Pozos de las Ollas y Laguna de la Sal. Publicación del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera" XVI, U.N de Córdoba.

2005. Archaeobotany of archaeological sites from Northwest Argentina (1750-1450 B.P.): ceremonial use or rubbish dumps?. *Vegetation History and Archaeobotany* 14(4): 465-471.

OLISZEWSKI, N. y Babot, M.P. 2005. Selection processes of the common bean in the high valleys of the Prehispanic Northwestern Argentina. Micro and macroscopical analysis of archaeobotanical specimens. Enviado para su publicación en: *Economic Botany*.

OLISZEWSKI, N. y Olivera, D.E. 2009. Variabilidad racial de macrorrestos arqueológicos de *Zea mays* (poaceae) y sus relaciones con el proceso agropastoril en la Puna Meridional Argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Darwiniana*. T. 47, No. 1, pp. 76-91.

OLISZEWSKI, N. y Arreguez, G. 2015. Manejo de recursos vegetales alimenticios en la quebrada de los Corrales, El Infiernillo, Tucumán (2100-1550 años AP.). *Comechingonia. Revista de Arqueología*. Vol. 19(2). ISSN: 0326-7911. pp: 111-140.

OLIVA, M. 1947. Contribución al estudio de la arqueología del norte de la provincia de Córdoba. Los paraderos Pozo de las Ollas y Laguna de la Sal. Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo P. Cabrera", XVI, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

OSTERRIETH, M.L. 1998a. Phytoliths in Late Quaternary paleosoils of the pampean plains, Buenos Aires, Argentina: Paleoenvironmental implications. II International Meeting on Phytolith Research, Abstract: 33. España.

1998b. Paleosoils and their relation to sea level changes during the Late Quaternary in Mar Chiquita, Buenos Aires, Argentina. *Quaternary International* 51-52: 43-44.

1999. Aplicación de los análisis fitolíticos en el estudio de secuencias estratigráficas del Cuaternario tardío de la llanura Inter y Periserrana del sistema de Tandilla (Buenos Aires). I Encuentro de Investigaciones Fitólíticas, Acta: 1. Diamante.

2000. Silicofitolitos una herramienta para la comprensión de procesos pedológicos del Cuaternario. XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. CDR: 4pp.

2001a. Silicofitolitos en sedimentos loésicos de la llanura inter. y periserrana de Tandilla, Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana* 38 (4) Suplemento, resúmenes: 47R-48R.

2001b. Silicobolitos/silicofitolitos: su rol en la matriz de suelos y paleosuelos de ambientes costeros de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana* 38 (4) Suplemento, resúmenes: 47R.

2006a. Silicofitolitos en sedimentos loésicos de la llanura Inter. y periserrana de Tandilla, Buenos Aires, Argentina. En *Fitolitos en suelos, sedimentos y sitios arqueológicos: Estado actual de sus conocimientos en América del Sur*, editado por Zucol, A. F., M. L. Osterrieth y M. Brea. Mar del Plata. En prensa.

2006b. Ciclo biogeoquímico del Silicio: Biomineralizaciones silíceas. Medioambiente en Iberoamérica. J. Gallardo Lancho Ed. T(II):583-590.

2006c. Silicofitolitos en suelos, paleosuelos y sedimentos. III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Actas de trabajos, Tomo I: 351-366.

OSTERRIETH, M.L. y Zucol, A.F. 2000. Paleoenvironmental reconstruction in Late Quaternary paleosoils of The Pampean Plains (Argentina). 3rd Meet. Phytolith Res. Bélgica Abstracts: 15-16.

OSTERRIETH, M.L. y Fernández Honaine, M. 2007. Micromorphology and phytoliths study in coastal dunes of the Southeastern Pampean Plains, Buenos Aires province, Argentina. En *Plants, peoples and places. Recents studies in phytolith analysis*, editado por Madella, M. y D. Zurro. Oxbow Books pp. 201-208.

OSTERRIETH, M.L., Morras, H. y Álvarez, F. 2005. Silicofitolitos en suelos y sedimentos loésicos de la pampa ondulada, Buenos Aires. Tercer Encuentro de Investigaciones Fitólíticas del Cono Sur, Libro de resúmenes: 44-45.

OUTES, F. 1911. Los tiempos prehistóricos y protohistóricos en la provincia de Córdoba. *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVII (segunda serie IV):261–374.

OYARZABAL, M.; Clavijo, J.; Oakley, L.; Biganzoli, F.; Tognetti, P.; Barberis, I.; Maturo, H.M.; Aragón, R.; Campanello, P.I.; Prado, D.; Oesterheld, M. y León, R.J.C. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28: 40–63.

PANARELLO, H.O.; Tessone, A. y Zangrando, A.F. 2006-2009. Isótopos estables en arqueología: principios teóricos, aspectos metodológicos y aplicaciones en Argentina. *Xama* 19-23: 115-133.

PARERA, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.

PARRA, R. 2001. Identificación de Fitólitos en el cálculo dental de individuos prehispánicos de Tunja (Boyacá) y Soacha (Cundinamarca). En: *Los Chibchas, adaptación y Diversidad en los Andes Orientales de Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

PARRA, L. y Florez, M. 2001. Propuesta de clasificación morfológica para los fitólitos altoandinos colombianos. En: *Cronica Forestal y del Medio Ambiente*. Medellín: No. 16: 25-66.

PARRY, D.W. y Smithson, F. 1964. Types of opaline silica depositions in the leaves of British grasses. *Ann. Bot.* 28: 169-185.

PASTOR, S. 2007. “Juntas y cazaderos”. Las actividades grupales y la reproducción de las sociedades prehispánicas de las Sierras Centrales de Argentina. *Procesos Sociales Prehispánicos en el Sur Andino. La Vivienda, la Comunidad y el Territorio* (A. Nielsen, M. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez, P. Mercolli, eds.), Editorial Brujas, Córdoba: 361-376

PASTOR, S. y Medina, M. 2003. Osteometría de camélidos en sitios tardíos de las Sierras de Córdoba (Argentina). Primeras evidencias sobre la presencia de *Lama glama*. En *El Manejo de los Camélidos Sudamericanos*, editado por G. Mengoni Goñalons, D.E. Olivera y H.D. Yacobaccio, Grupo de Zooarqueología de Camélidos, en prensa.

2004. El Uso Prehispánico Tardío de los Ambientes Serranos de Altura. *Investigaciones Arqueológicas en Pampa de Achala, de San Luis y de Olaen* (Córdoba, Argentina). *La Zaranda de Ideas*, 1: 43-58.

PASTOR, S. y López, M.L. 2010. Consideraciones sobre la agricultura prehispánica en el sector central de las Sierras de Córdoba. *Arqueología de la Agricultura: Casos de Estudio en la Región Andina Argentina* (A. Korstanje, M. Quesada, eds.), Editorial Magma, Tucumán: 208-233.

PASTOR, S.; MEDINA, M.; RECALDE, A.; LÓPEZ, L. y BERBERIÁN, E. 2012 *Arqueología de la región montañosa central de Argentina. Avances en el conocimiento de la historia prehispánica tardía. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXVII* (1): 89-112.

PASTOR, S.; López, M.L. y Rivero, D. 2012/4. Access to maize (*Zea mays*) and its manipulation in hunter-gatherer context in central Argentina (ca. 3000-2500 BP). *Before Farming*. Vol (4): 1-10.

PASTOR, S.; Medina, M. y Berberían, E. 2013. Poblados, casas y maizales. *Arqueología del espacio residencial y productivo en las Sierras Centrales de Argentina* (ca. 1100-300 AP). *Revista Española de Antropología Americana* 43 (1): 31-55.

PATE, F.D. 1994. Bone chemistry and paleodiet. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 161-209.

PATTERER, N. 2014. Análisis fitolíticos de las principales especies de palmeras (Arecaceae) presentes en regiones subtropicales de América del Sur. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49 (4): 491-502.

PATTERER, N.I., Passeggi, E. y Zucol, A.F. 2011. Análisis fitolíticos de suelos del sudoeste de la Provincia de Entre Ríos (Argentina) como una herramienta para comprender sus procesos pedológicos. *Rev. Mex. Cs. Geol.*, v. 28, núm. 1, 2011, 132-146 p

PEARSALL, D. 1978. Phytolith Analysis of Archaeological Soils: Evidence for Maize Cultivation in Formative Ecuador. *Science* 199: 177-178.

1987. Evidence for prehistoric maize cultivation on raised fields at Peñon del Río, Guayas, Ecuador. En *Pre-Hispanic Agricultural Fields in the Andean Region (Part 2)*: 279-296. BAR International Series 359.

1988 La producción de alimentos en Real Alto: La aplicación de las técnicas etnobotánicas al problema de la subsistencia en el período Formativo ecuatoriano. Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos, Universidad Politécnica del Litoral, Editora Nacional, Guayaquil, Ecuador.

1989. *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*. USA, Academic Press, Inc.

1992. The origins of plant cultivation in South America. En *The Origins of Agriculture: An International Perspective*, editado por Wesley Cowan, C. y P.J. Watson con la asistencia de Benco, N.L. pp. 173-205. Washington D.C. and London: Smithsonian Institution Press

1993. Contributions of phytolith analysis for reconstructing subsistence; Examples from research in Ecuador. En *Current Research in Phytolith Analysis applications in Archaeology and Paleoecology*. Philadelphia editado por Pearsall D. M. y D. R. Piperno. pp. 108-124. (MASCA, University Museum of Archaeology and Anthropology).

1994. Phytolith Analysis. En *Regional Archaeology in Northern Ecuador, Volume 1: Environment, Cultural Chronology and Prehistoric Subsistence in the Jama River Valley*, editado por Zeidler J.A. y D. Pearsall. pp. 161-174. Pittsburgh: University of Pittsburgh. *Memoirs in Latin American Archaeology* 8.

1999. Agricultural Evolution and the Emergence of Early Formative Societies in Ecuador. En *Pacific Latin America in Prehistory. The Evolution of Archaic and Formative Cultures*, editado por Blake, M. pp. 161-170. Washington State University Press, Pullman, Washington.

2000. *Paleoethnobotany: A handbook of procedures*. Nova York: Academic Press.

2002. Maize is still ancient in prehistoric Ecuador: The view from Real Alto, with comments on Staller and Thompson. *Journal of Archaeological Science* 29: 51-55.

2003. Integrating biological data: Phytoliths and starch grains, health and diet, at Real Alto, Ecuador. In: Hart, D.M., Wallis, L.A. (Eds.), *Phytolith and Starch Research in the Australian-Pacific-Asian Regions: The State of the Art*, vol. 19, Terra Australis, Pandanus Books.

PEARSALL, D. y Piperno, D.R. 1990. Antiquity of maize cultivation in Ecuador: Summary and re-evaluation of the evidence. *American Antiquity* 55 (2): 324-337.

1993. The nature and status of phytolith analysis. En *Current Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology*, editado por Pearsall, D.M. y D.R. Piperno. pp 9-18. Philadelphia, PA: MASCA, University of Pennsylvania Museum.

PEARSALL, D.; Chandler-Ezell, K y Chandler-Ezell, A. 2003. Identifying maize in neotropical sediments and soils using cob phytoliths. *Journal of Archaeological Science* 30 (2003) 611-627

PEARSALL, D.; Chandler-Ezell, K. y Zeidler, J.A. 2004. Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science*: 31: 423-442.

2005. How important was agriculture in prehistoric Ecuador? Insights from new phytolith and starch research at Real Alto. *The Phytolitharien* 17 (2): 8.

PERRY, L. 2004. Starch analyses reveal the relationship between tool type and function: an example from the Orinoco valley of Venezuela. *Journal of Archaeological Science* 31: 1069-1081.

PIANA DE CUESTAS, J. 1992. Los indígenas de Córdoba bajo un régimen colonial (1570-1620). Dirección general de Publicaciones de la Universidad Nacional de Córdoba.

PIOVANO, E. 2005. Recurring flooding events during the Holocene in the South American extratropics - Laguna Mar Chiquita, Argentina. *Actas III Joint Meeting of ICSU Dark Nature and IGCP 490. "Holocene environmental catastrophes in South America: From the lowlands to the Andes"*. Mar Chiquita, Córdoba.

PIOVANO, E.; Ariztegui D.; Cioccale, M.; Córdoba, F. y Zanor, G. 2006. Reconstrucciones paleolimnológicas desde el último máximo glacial en el sur de Sudamérica: ¿mega sistemas en antifase hidrológica? III Congreso de Cuaternario.

PIOVANO, L. E.; Ariztegui, D.; Córdoba, F.; Cioccale, M. y Sylvestre, F. 2009. Hydrological variability in South America below the tropic of Capricorn (Pampas and Patagonia, Argentina) during the last 13.0 ka. En: Vimeux F, Sylvestre F, Khodri M, editores. Past climate variability in South America and surrounding regions. *Developments in Paleoenvironmental Research* 14:323-351

PIPERNO, D. 1984. A comparison and differentiation of phytoliths from maize and wild grasses: use of morphological criteria. *American Antiquity* 49: 361-383.

1985. Phytolith analysis and tropical paleo-ecology: Production and taxonomic significance of siliceous forms in New World plant domesticates and wild species. *Review of Paleobotany and Palynology*, 45: 185-228.

1988. Phytolith analysis: an archaeological and geological perspective. academic Press, San Diego, 280 p

1990. Aboriginal agriculture and land usage in the Amazon Basin, Ecuador. *Journal of the Archaeological Science*, 17: 665-677.

1991. The status of phytolith analysis in the American tropics. *Journal of World Prehistory*, 5(2):155-191.

1994. On the Emergence of Agriculture in the New World. *Current Anthropology* 35 (5): 637-643.

1997. Phytoliths and microscopic charcoal from LEG 155: A vegetational and fire history of the amazon basin during the last 75 K.Y. En *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, editado por Flood, R. D., D. J. W. Piper, A. Klaus y L. C. Peterson, 155: pp 411-418.

2003. A few kernels short of a cob: On the Staller and Thompson late entry scenario for the introduction of maize into northern South America. *Journal of Archaeological Science* 30 (7): 831-836.

2004. Crop domestication in the American tropics: Phytolith analyses. En *Encyclopedia of Plant & Crop Science*, editado por R. Goodman. pp. 326-329. Dekker.

2006. Phytoliths. A Comprehensive Guide for Archaeologist and Paleoecologist. Estados Unidos, Altamira Press.

PIPERNO, D. y Ciochon, R.L. 1990. Scratching the surface of evolution. *New Scientist* 1742: 47-49.

PIPERNO, D.; Pearsall, D. 1993. The Nature and Status of Phytolith Analysis. En: *Current Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology*. MASCA Research Papers in Science and Archaeology, Pearsall y Piperno. University Museum of Archaeology and Anthropology. Philadelphia: University of Pennsylvania.

1998a. The silica bodies of tropical American grasses: Morphology, taxonomy, and implications for grass systematics and fossil phytolith identification. *Smithsonian Contributions to Botany* 85: 1-40.

1998b. *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*, San Diego, CA: Academic Press.

PIPERNO, D. y Holst, I. 1998. The presence of starch grains on prehistoric stone tools from de humid Neotropics: indications of early tuber use and agriculture en Panamá. *Journal of Archaeological Science* 25: 765-776.

PIPERNO, D. y Stothert, K.E. 2003. Phytolith evidence for Early Holocene Cucurbita domestication in Southwest Ecuador. *Science* 299: 1054-1057.

PIPERNO, D. y Jones, J. 2003. Paleoecological and archaeological implications of a late Pleistocene/Early holocene record of vegetation and climate from the pacific coastal plain of panama. En: *Quaternary Research*, Vol. 59 (1), 79-87. January.

PIPERNO, D. y Holst, I. 2004. Crop domestication in the American tropics: Starch grain analyses. En *Encyclopedia of Plant & Crop Science*, editado por Goodman, R. pp. 330-332. Dekker.

PIPERNO, D.R. y Dillehay, T.D. 2008. Starch grains on human teeth reveal early broad crop diet in Northern Peru. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 105, 19622e19627.

PIPERNO, D.; Clary, K.; Cooke, R.; Ranere, A. y Weiland, D. 1985. Pre-ceramic maize in central Panama: phytolith and pollen evidence. *American Anthropologist* 87(4): 871-878.

PIPERNO, D.R., Ranere, A.J., Holst, I., Hansell, P. 2000. Starch grains reveal early crop horticulture in the Panamanian Tropical Forest. *Nature* 407, 894-897.

PIPERNO, D.R. y Flannery, K.V. 2001. The earliest archaeological maize (*Zea mays* L.) from highland Mexico: New accelerator mass spectrometry dates and their implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(4), 2101–2103. doi:10.1073/pnas.98.4.2101.

PLANELLA, M.T. y Tagle, B. 1998. El sitio agroalfarero temprano de La Granja: Un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. *Publicación Ocasional del MNHN n°52*. Santiago: Museo Nacional de Historia Natural.

2004. Inicios de presencia de cultígenos en la zona central de Chile, períodos Arcaico y Agroalfarero Temprano. *Chungara* 36 (volumen especial), tomo 1: 387-399.

PLANELLA, M.T y Falabella, F. 2014. El maíz (*Zea mays* L.) prehispánico en Chile Central. In: C. Belmar, and V. Lema, editors, *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*. Universidad SEK, Santiago. p.143–156.

PLANELLA, M.T.; Falabella, F. y Tagle, B. 2010. Reconstruyendo cocinas y recuperando sabores de Chile central prehispánico, en *Historia y cultura de la alimentación en Chile*, Carolina Sciolla, comp., pp. 63-85. Santiago: Editorial Catalonia.

PLOTKIN, M. 1996. *Aprendiz de Chamán*. Ed Emecé. Buenos Aires, Argentina.

POCHETTINO, M.L. 1985. *Diseminulos utilizados por los aborígenes del noroeste de la República Argentina*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

2015. *Botánica económica: las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura*. 1ra edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Sociedad Argentina de botánica.

POCHETTINO, M.L. y Scattolín, C. 1991. Identificación y significado de frutos y semillas carbonizadas de sitios arqueológicos de la ladera occidental del Aconquija, Prov. de Catamarca, Rca. Argentina. *Revista del Museo de La Plata (n.s)*. *Antropología* 9 (71): 169-181.

POLITIS, G.; Bonomo, M.; Castiñeira, C. y Blasi, A.M. 2011. Archaeology of the Upper Delta of the Paraná River (Argentina): Mound Construction and Anthropogenic Landscapes in the Los Tres Cerros locality. *Quaternary International* 245(1): 74-88.

POPPER, V. y Hastorf, C. 1988. Introduction. En: HASTORF y POPPER (eds.) *Current Paleoethnobotany: analytical method and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Chicago and London, University of Chicago Press.

PRIETO, A.R.; Blasi, A.M., De Francesco, C.G. y Fernández, C. 2004. Environmental history since 11,000 14-C y B.P. of the northeastern Pampas, Argentina, from alluvial sequences of the Lujan River. *Quat Res* 62:146–161.

PRIETO-OLAVARRÍA, C.; Chiavazza, H. y Musaubach, M.G. 2019. Microrrestos de vegetales cultivados y silvestres en fragmentos cerámicos. Primeras evidencias en el Centro Occidente argentino. *Arqueología* 25(1): 221-231.

PRIETO, M.R. y Herrera, R.G. 2001. De sequías, hambrunas, plagas y “otras varias y continuas calamidades acaecidas en la jurisdicción de Córdoba” durante el siglo XVIII. *Cuadernos de Historia, Serie Ec. y Soc.*, N°4, Secc. Art., Universidad Nacional de Córdoba, pp 131–158

RADLEY, J.A. 1943. *Starch and its derivatives*. 2da. ed. Chapman and Hall, Londres.

RAMÍREZ D.; Fabra M. y Nores, R. 2017. Detección molecular de parásitos y sedimentos de la cavidad pélvica de restos humanos arqueológicos (provincia de Córdoba, Argentina, Holoceno Tardío). Modalidad: póster. Presentado en las XIII Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Necochea. Publicado en el Libro de Resúmenes.

RAMÍREZ RÍOS, D.C.; Otálora Cascante, A.R. y Parra Giraldo, R. 2005. Identificación de fitolitos en el cálculo dental de individuos prehispánicos del Valle del Cauca – Colombia. *The Phytolitharien* 17 (2): 6.

2008. Identificación de fitolitos en el cálculo dental de individuos prehispánicos del valle del río Cauca, Colombia. Capítulo 18. En: M. A. Korstanje y M. del P. Babot (eds.), *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitólitos y de Otros Microfósiles*: 209-217. BAR International Series S1870

RAMÍREZ, D. 2019. Aportes de la Paleoparasitología al estudio de restos humanos provenientes de sitios arqueológicos de la provincia de Córdoba (Holoceno Tardío). Facultad de Filosofía y Humanidades, Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba. Tesis de Licenciatura inédita.

RAMÍREZ, D.; Vieira de Souza, M.; Iñiguez Mayo, A. y Fabra, M. 2017. Paleoparasitología en poblaciones arqueológicas del centro de Argentina (2500-500 años AP). Modalidad: póster. Presentado en la VII Reunión de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica PAMinSa. Arica. Chile.

RECALDE, A. y López, M.L. 2017. Las Sociedades Prehispánicas Tardías En La Región Septentrional Del Centro De Argentina (Sierras Del Norte, Córdoba). *Avances A Su Conocimiento Desde Los Recursos Vegetales*. Chungara, Revista de Antropología Chilena. Pp: 1-16.

RENFREW, J. 1973. *Palaeoethnobotany. The prehistoric food plants of the Near East and Europe*. New York, Columbia University Press.

RENFREW, C. 1990. *Arqueología y Lenguaje. La cuestión de los orígenes indoeuropeos*. Crítica. Barcelona.

RICCARDI, C. 1995. Paleoclima. Cambio Global. Publicación especial de la Academia Nacional de Geografía. 10: 91-126.

RÍO, M. y Achával, L. 1905. *Geografía de la provincia de Córdoba*. Compañía sudamericana de billetes de banco, Bs. As., Argentina.

RIVERO, D. 2007. ¿Existieron cazadores-recolectores no igualitarios en las Sierras Centrales de Argentina? Evaluación del registro arqueológico. En *Procesos Sociales Prehispánicos en el Sur Andino*, editado por A.Nielsen, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli, 347-359. Editorial Brujas, Córdoba.

RIVERO, D. y López M.L. 2010. Procesamiento de vegetales durante el Holoceno Temprano en las sierras de Córdoba (ca. 7100 AP). Primera aproximación XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Lugar: Mendoza.

2011. Evidencias del procesamiento de recursos vegetales por cazadores-recolectores de las Sierras de Córdoba en el período ca. 7000-2900 AP. Resúmenes de las IX Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste del país, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto: 49-50.

RIVERO, D. y Medina, M. 2016. Human Colonization, Diet Breadth and Niche Construction during Sierras of Córdoba Holocene (Argentina). En Muscio, H. y M. Cardillo (eds), *Darwin's Legacy: The State of Evolutionary Archaeology in Argentina*, pp. 67-81. Archaeopress, Oxford.

RODRÍGUEZ, M.F. 2004. Cambios en el uso de los recursos vegetales durante el Holoceno en la Puna meridional argentina. *Chungará. Revista de Arqueología Chilena Volumen especial*: 403-413.

2005 Human evidence during Middle Holocene in the Salty Argentine Puna. *Archaeobotanical record analyzes*. *Quaternary International* 132 (1): 15-22.

2008. Recursos vegetales y tecnofacturas en un sitio arqueológico de la Puna meridional argentina, Área centro-sur andina. *Darwiniana* 46 (2): 240-257.

RODRÍGUEZ, M.F.; Rúgolo de Agrasar, Z. y Aschero, C. 2006. El uso de las plantas en unidades domésticas del sitio arqueológico Punta de la Peña 4, puna meridional argentina. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 38(2): 257-271.

ROVNER, I. 1971. Potential of opal phytoliths for use in paleoecological reconstruction. *Quatern. Res.* 1: 345-359.

ROVNER, I y Russ, J.C. 1992. Darwin and design in phytolith systematics: morphometric method for mitigating redundancy. In: Rapp, G. & S. C. Mulholland (eds.), *Phytolith Systematics*, pp. 253-276. Plenum Press, New York.

RUIZ, L.P. y Mansfield, T.A. 1994. A postulated role for calcium oxalate in the regulation of calcium ions in the vicinity of stomata guard cells. *New Phytol.* 127: 473-481.

SALAZAR-GARCÍA, D.C. 2015. Utilidad de los análisis isotópicos sobre restos esqueléticos en arqueología: Dieta, destete y movilidad territorial. In: *Quaderns Dels Museus Municipals de València* 3, Actuacions sobre el patrimoni arqueològic de la Comunitat Valenciana (Ll. Alapont, J. Martí & F. Tendero): 369-379; Valencia.

SALEGA, S. 2017. Prácticas cotidianas, niveles de actividad física y modos de vida en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno tardío. Lugar: Córdoba; p. 285

SALEGA, S. y Fabra, M. 2013. Niveles de actividad física en poblaciones de las sierras y las llanuras de la provincial de Córdoba (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Revista Relaciones*, tomo XXXVIII (2): 401-420. ISSN 0325 2221 (versión impresa) y 1852 1479 (versión online).

SALEGA, S. y Fabra, M. 2017. Variaciones del terreno y cambios entesiales en poblaciones prehispánicas de Córdoba (Argentina) *Revista del Museo de Antropología*; Lugar: Córdoba. vol. (10): 131 – 136.

SANABRIA, J.A. y Argüello, G.L. 2003. Aspectos geomorfológicos y estratigráficos en la génesis y evolución de la Depresión Periférica, Córdoba, (Argentina). 2º Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Actas: 177–184. Tucumán.

SÁNCHEZ, J.O.; Colobig, M.M.; Zucol, A.F.; Politis, G.; Bonomo, M. y Castiñeira, C. 2013. Primeros resultados sobre el uso prehispánico de los vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos, Argentina): análisis del registro biosilíceo. *Darwiniana*, nueva serie 1(2): 201-219.

SANJUR, O.; Piperno, D.; Andres, T. y Wessel-Beaver, L. 2002. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of *Cucurbita* (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99(1): 535-540.

SAUR PALMIERI, V.; López, M.L. y Trillo, C. 2018. Aproximaciones etnobotánicas de las especies y prácticas de frutos nativos comestibles de la actualidad. Aportes para la interpretación del pasado prehispánico de Cerro Colorado (Córdoba, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53 (1): 115-133.

SCARPA, G. 2000. Plants employed in traditional veterinary medicine by the criollos of the northwestern Argentine Chaco. *Darwiniana* 38: 253-265.

SCHEIE, A.A. 1989. The role of plaque in dental calculus formation: a review. In: ten Cate, J.M. (Ed.), *Recent Advances in the Study of Dental Calculus*. IRL Press, Oxford, pp. 47–55.

SHELLENBERG, H.C. 1908. The remains of plants from the North Kurgan, Anau. En: Pummelly, R (ed.), *Explorations in Turkestan* 2: 271-474. Carnegie Institute, Washington D.C.

SCHOENINGER, M.J. y DeNiro, M.J. 1984. Nitrogen and Carbon Isotopic Composition of Bone Collagen from Marine and Terrestrial Animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48:625–639.

- SCHULZ, A. 1997. Algunas plantas usuales del nordeste argentino. *Parodiana* 10: 211-241.
- SEMPER, J. y Lagiglia, H. 1962-1968. Excavaciones arqueológicas en el Rincón del Atuel. *Revista Científica de Investigaciones* 1 (4): 89-158. San Rafael.
- SENDULSKY, T. y Labouriau, L.G. 1966. Corpos silicosos de gramíneas dos Cerrados. I. *Ann. da Acad. Brasileira de Ciências*, 38 (supl.): 159-170.
- SERRANO, A. 1945. Los Comechingones. Serie Aborígenes Argentinos I. Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- SMITHSON, F. Grass opal in British soils *Jour. Soil Sci.*, 9 (1958), pp. 148-154.
- SONDAHL, M.R. y Labouriau, L.G. 1970. Corpos silicosos de gramíneas dos Cerrados. IV. *Pesquisas Agropecuarias Brasileiras* 5: 183-207.
- SOTO, M.; Inwood, J.; Clarke, S.; Crowther, A.; Covelli, D.; Favreau, J.; Itambu, M.; Larter, S.; Lee, P.; Lozano, M.; Maley, J.; Mwambwiga, A.; Patalano, R.; Sammynaiken, R.; Vergès, J.M; Zhu, J. y Mercader, J. 2019. Structural characterization and decontamination of dental calculus for ancient starch research. *Archaeological and Anthropological Sciences*. doi.org/10.1007/s12520-019-00830-7
- SPALLETTI, L.A. y Mazzoni, M.M. 1977. Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado al sudeste del lago Colhué Huapí, provincia de Chubut. *Obra del Centenario del Museo de La Plata. Tomo 4 – Geología*: 261-284.
- STALLER, J.E. 2003. An Examination of the Palaeobotanical and Chronological Evidence for an Early Introduction of Maize (*Zea mays* L.) into South America: A Response to Pearsall. *Journal of Archaeological Science*, 30 (3): 373-380.
- STALLER, J.E. y Thompson, R.J. 2000. Reconsiderando la introducción del maíz en el occidente de América del Sur. *Bull. Inst. fr. Études andines* 30 (1): 123-156.
2002. A Multidisciplinary Approach to Understanding the Initial Introduction of Maize into Coastal Ecuador. *Journal of Archaeological Science*, 29(1): 33-50.
- STOESSEL, L.; Martínez, G. y Constenla, D. 2015. Análisis preliminar de ácidos grasos recuperados de cerámicas arqueológicas del curso del Río Colorado (Norpatagonia Oriental): Aportes para la subsistencia de grupos cazadores-recolectores. *Magallania* vol.43 no.1 Punta Arenas
- STOTHERT, K.E., Piperno, D.R. y Andres, T.C. 2002. New Evidence of Early Holocene Agriculture from the Coast of Ecuador: A Multidisciplinary Approach. *Culture & Agriculture* 24 (2): 31-41.
- STRASSER, E.; Strasser, B.; Torra, R. y Perino, E. 2001. Investigaciones geobioquímicas de paleosuelos del Pleistoceno tardío – Holoceno en la provincia de San Luis, Argentina. *Ameghiniana* 38 (4) Suplemento, Resúmenes: 48R-49R.
- 2006a. Investigaciones geobioquímicas de paleosuelos del Pleistoceno tardío – Holoceno en la provincia de San Luis, Argentina. En *Fitólitos en suelos, sedimentos y sitios arqueológicos: Estado actual de sus conocimientos en América del Sur*, editado por Zucol, A. F., M. L. Osterrieth y M. Brea. Mar del Plata. En prensa.
- STRASSER, E.; Chiesa, J.; Osterrieth, M.L. y Perino, E. 2006b. Pedostratigraphic sequences of the late Pleistocene and Holocene of the south of sierra de San Luis, Phytoliths and palaeo-environmental inferences 6th. *International Meeting of Phytoliths Reserch*. Barcelona, España. *Society for Phytolith Research Bulletin* 1 (1): 7.
- SUAREZ, L. y Barrientos, S. 2007. Fundamentos de la odontología. En: *Periodoncia*. Segunda edición. Pontificia Universidad Javeriana. Noviembre: microbiología periodontal. Capítulo 3.



SUBY, J. 2012. La salud de nuestros antepasados: una mirada sobre la paleopatología. 1ª ed. – Quequén: Laboratorio de Ecología Evolutiva Humana. 190p.

TARRAGÓ, M.N. 1980. El proceso de agriculturización en el noroeste argentino, zona valliserrana. Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina (1978). Tomo I. Fac. de Filosofía, Humanidades y Artes. UNSJ, San Juan, p.181-218.

TAVARONE, A. 2014. Análisis Tafonómicos en restos óseos humanos arqueológicos de ambientes lacustres: Sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Córdoba). Tesis de grado inédita. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

TAVARONE, A.; Dantas, M. y Fabra, M. 2017. Tafonomía de restos óseos humanos arqueológicos en ambientes lacustres. El caso del sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). Revista Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano; Lugar: Buenos Aires; vol. 25.

TAVARONE, A. y Fabra, M. 2017. Primeras evidencias sobre el uso de los recursos vegetales en el sitio arqueológico El Diquecito (costa sur, Laguna Mar Chiquita, Córdoba). Una aproximación desde el estudio de microindicadores vegetales contenidos en cálculos dentales humanos. Scientia Interfluvius, ISSN 1853-4422, pp. 24

TAVARONE, A.; Colobig M.M.; Passeggi, E. y Fabra, M. 2018. Cleaning protocol of archaeological dental calculus: A methodological proposal for vegetable microremains analysis. Am. J. Phys. Anthropol. Vol:1. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23630>

TAVARONE, A.; Colobig, M.M. y Fabra, M. 2019. Late Holocene plant use in Lowland Central Argentina: Microfossil evidence from dental calculus. Journal of Archaeological Science: Reports; Lugar: Amsterdam. Vol (26), 1-12.

THERIN, M. 1994. Subsistence through starch: the examination of subsistence changes on Garua Island, West New Britain, Papua New Guinea, through the extraction and identification of starch from sediments. BA (Honours) Thesis, Sydney University, Sydney.

THOMPSON, R.G. y Mulholland, S.C. 1994. Scanning Electron microscopy Study of opal phytoliths recovered from the residues in utilized ceramics. Journal of Electron Microscopy Techniques 7(2): 146.

THOMPSON, R.G. y Staller, J.E. 2001. An analysis of opal phytoliths from food residues of selected sherds and dental calculus from excavations at the site of La Emerenciana, El Oro Province, Ecuador. The Phytolitherien 13 (2-3): 8-16.

TOMLINSON, K. y Denyer, K. 2003. Starch synthesis in cereal grains. Advances in Botanical Research 40: 1-47

TORRES, R.M. et al. 2006. Aves Acuáticas. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Ed. Bucher, E.H. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). Pp: 237-249.

TRILLO, C.; Arias Toledo, B. y Colantonio, S. 2016. Uso y percepción del bosque por pobladores de diferente tradición cultural de la laguna de Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Ecología Austral; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 7 – 16.

TWISS, P.C. 1992. Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. En Phytoliths Systematics. Emerging Issues Advances in Archaeological and Museum Science 1, editado por G. Rapp y S. C. Mulholland, pp. 113-128. Plenum Press, London.

TWISS, P.C.; Suess, E. y Smith, R. 1969. Morphological classification of grass phytoliths. Soil Science Society of America, Proceedings 33(1): 109-115.

TYKOT, R.H. y Staller, J.E. 2002. The importance of early maize agriculture in coastal Ecuador: New data from La Emerenciana. *Current Anthropology* 43 (4): 666-677.

UGENT, D.; Pozorski, S. y Pozorski, T. 1981. Prehistoric remains of the sweet potato from the Casma Valley of Peru. *Phytologia* 49(5):401-415.

1982. Archaeological potato tuber remains from de Casma Valley of Peru. *Economic Botany* 36:182-192.

1984. New evidence for ancient cultivation of *Canna edulis* in Peru. *Economic Botany*. Volume 38, Issue 4, pp 417-432.

UGENT, D.; Dillehay, T. y Ramirez, C. 1987. Potato remains from a late pleistocene settlement in southcentral Chile. *Economic Botany*. Vol (41): 17-27.

URQUIZA, S.V. y Babot, M.P. 2018. Ofrendar y propiciar. Fauna y prácticas agropastoriles prehispánicas del segundo milenio AP en Antofagasta de la Sierra, Puna meridional argentina *Archaeofauna*, *International Journal of Archaeozoology*; Lugar: Madrid; vol. 27 p. 209 – 232.

VALADEZ AZÚA, R. y Rodríguez Galicia, B. 2014. Uso de la fauna, estudios arqueozoológicos y tendencias alimentarias en culturas prehispánicas del centro de México. *Anales de Antropología*, 48 (1): 139-166.

VÁSQUEZ SÁNCHEZ, V.F.; Jordán, R.F. y Tham, T.R. 2014. Almidones antiguos del cálculo dental de un entierro mochica de la Huaca Cao Viejo, complejo arqueológico El Brujo, costa norte del Perú. *Revista ARCHAEOBIOS* Nº 8, Vol. (1): 6-16.

WALDRON, T. 2009. *Palaopathology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press. ISBN-13 978-0-511-43711-3.

WANG, R.; Strong, D. y Lee, Y. 1997. Data quality in context. *Communications of the ACM* 40 (5): 103-110.

WARINNER, C.; Hendy, J.; Speller, C.; Cappellini, E.; Fischer, R.; Trachsel, C.; Arneborg, J.; Lynnerup, N.; Craig, O.E.; Swallow, D.M.; Fotakis, A.; Christensen, R.J.; Olsen, J.V.; Liebert, A.; Montalva, N.; Fiddyment, S.; Charlton, S.; Mackie, M.; Canci, A.; Bouwman, A.; Rühli, F.; Gilbert, M.T.P. y Collins, M.J. 2014. Direct evidence of milk consumption from ancient human dental calculus. *Scientific Reports* volume 4, Article number: 7104.

WESOLOWSKI, V.; Souza, S.M.F.M.; de Reinhard, K.J. y Ceccantini, G. 2007. Grânulos de amido e fitólitos em cálculos dentários humanos: contribuição ao estudo do modo de vida e subsistência de grupos sambaquianos do litoral sul do Brasil. *Rev. Museu Arqueol Etnol (São Paulo)* 17, 191-210

WESOLOWSKI, V.; Ferraz Mendonça de Souza, S.M.; Reinhard, K.J. y Ceccantini, G. 2010. Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis. *J. Archaeol. Sci.* 37, 1326e1338.

WITHE, D. 1997. Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. *Eur Journal Oral Sciences*. No. 105: 508-522.

WU, C. y Kuo-Huang, L. 1997. Calcium crystals in the leaves of some species of Moraceae. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 38: 97-104.

WÜRSCHMIDT, A.E. y Korstanje, M.A. 1998-1999. Maíz en la cocina: primeras evidencias de fitólitos en sitios arqueológicos del NO argentino. *Cuadernos del Instituto Nacional de Arqueología y Pensamiento Latinoamericano* 18: 457-468.

ZÁRATE, M.; Kemp, R.; Espinosa, M. y Ferrero, L. 2000. Pedosedimentary and palaeoenvironmental significance of a Holocene alluvial sequence in the southern Pampas Argentina. *Holocene* 10:481-488.

ZECH, W., Zech; M. y Zech, R. 2008. Late Quaternary palaeosol records from subtropical (38°S) to tropical (16°S) South America and palaeoclimatic implications. *Quat Int.*

- ZUCOL, A.F. 1992. Microfitolitos: Antecedentes y Terminología. *Ameghiniana* 29: 353-362. Buenos Aires. Disponible en Línea: <http://books.google.com.br/books>
1995. Microfitolitos: II. Análisis de las clasificaciones. *Ameghiniana* (Rev. Asoc. Paleontol. Argent). 32 (3): 243-248. Buenos Aires.
2001. Fitólitos III. Una nueva metodología descriptiva. Asociaciones fitolíticas de *Piptochaetium montevidense* (Stipeae, Poaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 36 (1-1).
2003. Análisis comparativo metodológico y estudio de la fertilidad fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Fitolíticas* 4. Argentina.
- ZUCOL, A.F. y Brea, M. 2000a. Análisis fitolítico de la Formación Paraná (Mioceno superior) en el Departamento Diamante, Entre Ríos, Argentina. 2° Congreso Sedimentológico Latinoamericano y 8° Reunión Argentina de Sedimentología (Mar del Plata), Resúmenes, p. 190–191.
- 2000b. Análisis Fitolítico de la Formación Paraná en Entre Ríos. en: F.G. Aceñolaza y R. Herbst (eds.), *El Neógeno de Argentina*. InSuGeO, Serie de Correlaciones Geológicas 14, Tucumán, p. 67–76
- ZUCOL, A. F. y Osterrieth, M. 2000. Análisis fitolítico del Holoceno tardío de Mar Chiquita, Buenos Aires, Argentina. II Congreso Sedimentológico Latinoamericano y VIII Reunión Argentina de Sedimentología. Resúmenes: 191-192. Mar del Plata.
- ZUCOL, A.F. y Brea, M. 2000. Análisis fitolítico de la Formación Paraná en la provincia de Entre Ríos. En: Aceñolaza, F. G. y Herbst, R. (Eds.), *El Neógeno de Argentina*. Serie de Correlación Geológica. 14: 67-76. Tucumán.
2001. Asociación fitolítica de la Formación Alvear (Pleistoceno Inferior), Entre Ríos, Argentina. *Ameghiniana*, Suplemento-Resúmenes 38: 49R.
2005. Phytolith systematics, guideline for a classificatory system. A study case in the Alvear formation (lower Pleistocene), Entre Ríos, Argentine. *Ameghiniana* Vol. 42 (4).
- 2006a. Análisis fitolíticos del Miembro Gran Barranca (Eoceno Medio-Tardío) en la localidad de Gran Barranca, provincia del Chubut, Argentina. 9° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (18-22 septiembre, 2006 Córdoba, Argentina). Resúmenes: 54.
- 2006b. Asociación fitolítica de la Formación Alvear (Pleistoceno inferior), Entre Ríos, Argentina. En *Fitolitos en suelos, sedimentos y sitios arqueológicos: Estado actual de sus conocimientos en América del Sur*, editado por Zucol, A. F., M. L. Osterrieth y M. Brea. Mar del Plata. En prensa.
- ZUCOL, A.F. y Loponte, D.M. 2008. Análisis comparativo metodológico y estudio de la fertilidad fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires, Argentina.
- ZUCOL, A.F. y Bonomo M. 2008. Estudios arqueobotánicos del sitio Nutria Mansa 1 (partido de General Alvarado, provincia de Buenos Aires): II. Análisis fitolíticos comparativos de artefactos de molineta. *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitólíticos y de otros Microfósiles/ Interdisciplinary Nuances in Phytolith and other Microfossil Studies*. p. 173 – 185.
- ZUCOL, A.F. y Colobig, M.M. 2012. Análisis de fitolitos. Propuesta de tratamiento metodológico y taxonómico. *Phytolith análisis. Metodological and taxonomic treatment proposal*. Taller: los estudios arqueobotánicos en Suramérica: problemas y actualizaciones. 20 al 25 de agosto de 2012. Santiago de Chile.
- ZUCOL, A.F.; Brea, M, y Passeggi, E. 2004. Los estudios fitolíticos en América del Sur, una visión retrospectiva. *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitólíticos y de Otros Microfósiles* M. A. Korstanje y M. del P. Babet, Editoras. *BAR International Series S1870*, Capítulo 1, pp. 3-21.
- ZUCOL, A.F., Brea, M. y Matheos, S. 2001 Estudio preliminar de microrestos silíceos del Paleoceno de la Formación Salamanca (Paleoceno) en la provincia del Chubut, Argentina. *Ameghiniana* 38 (4-suplemento): 49 – 50R. Buenos Aires.
- 2006 Estudio preliminar de microrestos silíceos del Paleoceno de la Formación Salamanca, provincia del Chubut, Argentina. En *Fitolitos en suelos, sedimentos y sitios arqueológicos: Estado actual de sus conocimientos en América del Sur*, editado por Zucol, A. F., M. L. Osterrieth y M. Brea. Mar del Plata.

ZUCOL, A.F.; Brea, M.; Lutz, A.L. y Anzótegui, L.M. 2004. Aportes al conocimiento de la paleodiversidad del Cenozoico superior del Litoral Argentino: Estudios paleoflorísticos. En: F.G. Aceñolaza (ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*. INSUGEO, Miscelánea 12: 91-102.

ZUCOL, A.F.; Brea, M. y Passeggi, E. 2008. Los Estudios Fitolíticos en América del Sur, una Visión Retrospectiva. *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de otros Microfósiles/ Interdisciplinary Nuances in Phytolith and other Microfossil Studies*. Año: 2008; p. 3 – 21.

ZUCOL, A.F.; Passeggi, E.; Brea, M.; Patterer, N.; Fernández Pepi, M. y Colobig, M.M. 2010. Phytolith analysis for the Potrok Aike lake Drilling Project: sample treatment protocols for the PASADP Microfossil Manual. En 1a Reunión Internodos del Proyecto Interdisciplinario Patagonia Austral y 1er Workshop Argentino del Proyecto Protok Aike Maar Lake Sediment Archive Drilling Project, H. Corbella y N. Maidana (eds.), *Programas y Resúmenes* pp. 81-84. Proyecto Editorial PIPA, Buenos Aires.

ZUCOL, A.F.; Figueroa, G. y Colobig, M.M. 2012. Estudio de microrrestos silíceos en sistemas de aterrazamiento del primer milenio d.C. en el Valle de Ambato (Andes del sur), Catamarca, Argentina. *Intersecciones en Antropología* 13: 163-169. ISSN 1666-2105.

ZUCOL, A.F.; Raigemborn, M.S.; Strömberg, C.A.; Crifò, C.; Passeggi, E.; Bargo, M.S. y Vizcaíno, S.F. 2015. Phytolith Analysis From Santa Cruz Formation in Rincon Del Buque Locality (Santa Cruz Province, Argentina). XVI Simp. Argentino Paleobotánica y Palinol. 24–25.

ZURRO, D. 2006. The analysis of phytoliths and its role in the study of the consumption of vegetal resources in prehistory: the bases for a materialist methodological approach. *Institució Milà i Fontanals IMF–CSIC. C/ Egipcíacs, 15. Barcelona*.