

DE LAS MUCHAS HISTORIAS ENTRE LAS PLANTAS Y LA GENTE

Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina

Sneider Rojas-Mora y Carolina Belmar
Compiladores

Perspectivas Arqueológicas

INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

DE LAS MUCHAS HISTORIAS ENTRE LAS PLANTAS Y LA GENTE
Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina

DE LAS MUCHAS HISTORIAS ENTRE LAS PLANTAS Y LA GENTE

Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina

Compilado por:
Sneider Rojas-Mora
Carolina Belmar

De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina. / Sneider Rojas-Mora, compilador. – Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, 2018.

344 páginas; fotografías, mapas y tablas; 16,5 x 23,5 cm

ISBN: 978-958-8852-34-8

I. Arqueología Ambiental. / 2. Arqueología – metodología – congresos, conferencias etc. / 3. Colección de Plantas – Fuentes. / 4. Etnobotánica – historia – investigación/ 5. Paleobotánica-investigación. / 6. América Latina – Prehistoria. – I. Rojas-Mora, Sneider, comp. / II. Belmar, Carolina, comp. / III. Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH.

930.1

SCDD 20

Catalogación en la fuente: Biblioteca Especializada ICANH



Ernesto Montenegro
Director general

Marta Saade
Subdirectora científica

Juan Manuel Díaz
Coordinador del grupo de Arqueología

Sneider Rojas-Mora
Carolina Belmar
Compiladores

Nicolás Jiménez Ariza
Responsable de Publicaciones

Ivón Alzate Riveros
Coordinación editorial

Aicardo Sandoval
Corrección de estilo

Ángel David Reyes Durán
Diagramación

Primera edición, julio de 2018
ISBN 978-958-8852-34-8

© Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2018
Calle 12 n.º 2-41
Teléfono: (57 1) 4440544
Bogotá, D. C., Colombia
www.icanh.gov.co



El trabajo intelectual contenido en esta obra se encuentra protegido por una licencia de Creative Commons del tipo "Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional". Para conocer en detalle los usos permitidos consulte el sitio web <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Impreso por: Imprenta Nacional de Colombia,
carrera 66 n.º 24-09, Bogotá D. C.

CONTENIDO

Agradecimientos	9
Lista de evaluadores.....	11
Prólogo. Consideraciones para pensar las muchas historias entre las plantas y la gente desde América Latina	15
<i>Sneider Rojas-Mora</i>	
Algunas notas sobre la práctica de la arqueobotánica en Latinoamérica	25
<i>Sonia Archila</i>	
Investigaciones paleoetnobotánicas en la Universidad Nacional Autónoma de México	35
<i>Diana Martínez-Yrizar</i> <i>Emilio Ibarra-Morales</i>	
El uso arqueobotánico de los residuos de almidones en la arqueología temprana de Colombia: el caso del Cauca Medio (Colombia).....	45
<i>Francisco Javier Aceituno</i> <i>Nicolás Loaiza</i> <i>Verónica Lalinde</i>	
El surgimiento de economías productivas en la puna argentina: desde la caza-recolección hacia el pastoralismo y la agricultura	79
<i>María Fernanda Rodríguez</i>	
Cultivo y domesticación: reflexiones en torno a indicadores arqueológicos para su reconocimiento en el noroeste de Argentina (Andes meridionales)	95
<i>Verónica S. Lema</i>	

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica en el sitio Cerro La Cruz (V región, Chile)	147
<i>Luciana Quiroz L.</i>	
<i>Carolina Belmar P.</i>	
El fin de la ocupación aguada en Ambato: la trama socioambiental de una crisis	187
<i>M. Bernarda Marconetto</i>	
<i>Andrés Laguens</i>	
Recursos leñosos utilizados en la puna meridional argentina: Punta de la Peña 9 como caso de estudio	211
<i>María Gabriela Aguirre</i>	
Explotación del recurso forestal y vegetal en el río San Salvador durante el Formativo Medio, desierto de Atacama (norte de Chile)	235
<i>Milagros de Ugarte</i>	
<i>Francisco Gallardo</i>	
Estudio morfotecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central	261
<i>M. Teresa Planella</i>	
<i>Gabriela Santander</i>	
<i>Virginia McRostie</i>	
Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional argentina	289
<i>María del Pilar Babot</i>	
<i>María C. Apella</i>	

AGRADECIMIENTOS

LOS COEDITORES DE ESTE LIBRO DESEAMOS EXPRESAR NUESTRO SINCERO AGRADECIMIENTO a todas y cada una de las personas que hicieron posible esta publicación, desde su participación en el simposio “De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina”, realizado en el 53 Congreso Internacional de Americanistas (México), hasta la materialización de sus ponencias en los artículos presentados. Consideramos que los diferentes artículos serán tenidos en cuenta por la academia latinoamericana y la de otras latitudes como un documento de referencia obligada para entender los procesos de los que se ocupa la investigación arqueobotánica de la región.

Asimismo, deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a los autores que participaron en esta propuesta editorial y, ante todo, por su paciencia en la publicación de los resultados, que luego de dos largos años finalmente ve la luz en tan importante editorial que se ocupa de publicar los resultados de investigación arqueológica en la región. Estas muestras de trabajo constante y de cariño son una prueba más del proceso de consolidación de una importante red de intercambio y apoyo mutuo, que en esta oportunidad encontraron un fuerte respaldo en el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), particularmente, en su director, Ernesto Montenegro, su editor en jefe, Nicolás Jiménez y la coordinación editorial de Ivón Alzate.

También les agradecemos a los evaluadores de los artículos, que se dedicaron juiciosa y arduamente a considerar todos los documentos que fueron sometidos a su riguroso criterio académico, haciendo de esta publicación un documento con alto grado de reconocimiento; todos y cada uno de los artículos, incluyendo la presentación, fueron sometidos a la evaluación de dos pares académicos. También, agradecemos a Diego Artigas San Carlos, corrector de estilo, quien con un dedicado trabajo llevó a cabo la primera revisión de todos y cada uno de los documentos que el lector tiene en sus manos.

Finalmente, deseamos agradecer a la editorial por su valiosa colaboración y apoyo constante para que este esfuerzo no se perdiera por la dilación en el tiempo.

LISTA DE EVALUADORES

Sonia Archila

Departamento de Antropología
Universidad de los Andes
Bogotá, Colombia

María del Pilar Babot

Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Estudios Sociales, Centro Científico-Tecnológico de Tucumán, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Carolina Belmar

Departamento de Antropología
Universidad de Chile
Santiago, Chile

Aylen Capparelli

Investigador del Conicet
Docente de la Facultad Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Victoria Castro

Universidad de Chile
Universidad Alberto Hurtado
Santiago, Chile

Alexandre Chevalier

Prehistory and Anthropology
Department of Paleontology
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Bruxelles, Belgium

Marco Antonio Giovannetti

Investigador del Conicet
Departamento científico de arqueología, Museo de La Plata
Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Luisa Fernanda Herrera

Fundación Erigaie
Bogotá, Colombia

Alejandra Korstanje

Instituto de Arqueología y Museo
Instituto Superior de Estudios Sociales (Conicet-UNT)
Tucumán, Argentina

María Bernarda Marconetto

Conicet
Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades
Universidad Nacional de Córdoba
Argentina

Emily McClung de Tapia

Instituto de Investigaciones Antropológicas
Universidad Nacional Autónoma de México

Fernando Montejo

Instituto Colombiano de Antropología e Historia
Bogotá, Colombia

Hermann Niemeyer

Departamento de Ciencias Ecológicas
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile

Cecilia Pérez de Micou

Conicet
Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
Universidad de Buenos Aires

María Lelia Pochettino

Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
La Plata, Argentina

Raquel Piqué

Profesora agregada
Departament de Prehistòria
Universidad Autónoma de Barcelona

María Fernanda Rodríguez

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
Argentina

Sneider Rojas-Mora

Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad
Universidad de Antioquia

María Eugenia Solari

Laboratorio de Arqueobotánica e Historia Ambiental
Instituto de Ciencias Sociales
Universidad de Austral de Chile

PRÓLOGO
CONSIDERACIONES PARA PENSAR LAS MUCHAS
HISTORIAS ENTRE LAS PLANTAS
Y LA GENTE DESDE AMÉRICA LATINA

Sneider Rojas-Mora

Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad
Departamento de Antropología
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

CUANDO PENSAMOS EN EL TEMA QUE NOS REUNIRÍA EN CIUDAD DE MÉXICO DURANTE EL 53 Congreso Internacional de Americanistas (2009), uno de los objetivos fue llevar a cabo la publicación de dicho evento mediante un libro que reuniera la experiencia de diferentes partes de la región. Para ello nos comprometimos con ampliar el resultado de los trabajos y hasta incluir algunos nuevos, todos producto de arduas investigaciones de campo y laboratorio.

Así, los objetivos de este libro son, en primer lugar, reunir expertos latinoamericanos en arqueobotánica para tejer redes que nos permitan intercambiar información y construir el andamiaje técnico, metodológico y teórico de nuestro quehacer. En segundo lugar, presentar las problemáticas arqueobotánicas que se viven en la región latinoamericana y la manera como les hemos dado respuesta; es decir, intercambiar experiencias y conocimientos. Sin embargo, luego de varios meses de haber realizado el evento y recorrer otros caminos, les sumamos a estas reflexiones un interrogante importante para nuestro trabajo de investigación, que terminó convirtiéndose en un eje transversal del desarrollo de esta publicación: por un lado ¿para qué conocemos o queremos conocer el registro arqueobotánico en los contextos arqueológicos?, y en segunda instancia ¿cuál es el valor de dicha investigación, si existe, para las sociedades del presente?

Estos objetivos de la reunión y los interrogantes que se tienen como eje articulador, prestan atención a la investigación latinoamericana que se ocupa de estudiar los vestigios vegetales en contextos arqueológicos, lo que nos conduce por un camino que

definitivamente es impostergable: la reflexión de nuestro campo de conocimiento. Estas cavilaciones, que son recientes en la arqueobotánica de la región y que surgen del interés particular que cada uno ha hecho durante el ejercicio de nuestras investigaciones, nos llevan a pensar en la manera como conocemos, en los recursos con los que contamos para conocer y en la validación de nuestro conocimiento y el sentido de dicho conocer¹.

En esta oportunidad y aprovechando las preguntas que nos motivaron, consideramos necesario presentar este documento en dos momentos: primero, la validación del conocimiento, sus redes e instrumentos, seguido de una reflexión acerca del sentido social de nuestro quehacer arqueológico, y, luego, la presentación de los trabajos de investigación arqueobotánica en Latinoamérica, con lo cual esperamos ampliar el espectro de las expectativas que nos reunieron en Ciudad de México.

CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO. REDES E INSTRUMENTOS

La primera reflexión con la cual queremos iniciar este documento es exponer que el conocimiento es un constructo social producto de la urdimbre cultural, validado en ella y que requiere un objeto de la realidad y la implementación de instrumentos para su consolidación. Así, la primera inquietud de la que nos ocuparemos en el contexto de este libro es el objeto de estudio de la arqueobotánica, es decir, el registro arqueobotánico presente en los contextos arqueológicos (polen, fitolitos, almidones, semillas, maderas y otros de nueva resolución) y luego prestar nuestra atención a los instrumentos construidos para su validación como objeto de conocimiento como son los laboratorios, las colecciones de referencia y las complejas redes de articulación.

Así, para empezar es necesario preguntarse ¿por qué estudiamos el registro vegetal en los contextos arqueológicos? La respuesta para algunos puede ser muy sencilla, simplemente porque es evidente y está ahí. No obstante, si los vestigios vegetales siempre han estado en los contextos arqueológicos, ¿por qué y en qué sentido cobraron importancia en el estudio del pasado? Para dar respuesta a estos interrogantes de la construcción del conocimiento a partir del sentido del objeto, es necesario rastrear en la historia de mediados del siglo XX, cuando el advenimiento de corrientes teóricas

1 La reflexión epistemológica acerca del estudio arqueobotánico en Latinoamérica adquiere sentido en el marco de la IV Reunión de Teoría en Arqueología Sudamericana y cobra fruto en el libro compilado por Archila, Giovanetti y Lema (2009).

como el neoevolucionismo buscaron que el conocimiento se ocupara de explicar el origen y el funcionamiento de los fenómenos sociales. Así, explicar el porqué de las “culturas”, “las sociedades”, “los procesos”, “los sistemas”, “su desarrollo” y “funcionamiento” hizo necesario buscar razones positivas que dieran cuenta de cada uno de ellos. Acercarse a entender el pasado, con la certeza de llegar a explicarlo, condujo a pensar en estrategias que tuviesen mayor relevancia que otras. Entender los sistemas económicos desde una perspectiva que consideraba la producción, distribución y consumo de los recursos y las necesidades, requería conocer el entorno para determinar la manera como había sido aprovechado. Así, para entender a partir del registro material de la cultura los sistemas económicos y políticos se hizo necesario comprender el entorno en que se organizaban las sociedades en el espacio. El interés por explicar los sistemas económicos y políticos que estructuran las sociedades, le dieron sentido al estudio del entorno. Desde ahí surgió la arqueología ambiental como aquella subdisciplina que se ocupaba de estudiar las sociedades en un medio ambiente específico. La arqueología ambiental recurrió a observar en el presente los elementos que constituyen dicho entorno y extrapolarlos al pasado implementando estrategias técnico-metodológicas para su estudio. La unidad fundamental de la arqueología ambiental ha sido el paisaje, entendido como el lugar en que ocurren los fenómenos sociales, que es necesario describir y cuantificar a partir de los elementos que lo componen: geoformas, flora, fauna, clima, etc. Elementos que fueron y siguen siendo variables centrales en la dinámica explicativa de los fenómenos sociales y que se convirtieron en herramientas de trabajo indispensables para hacer de la arqueología una ciencia explicativa, en el marco del positivismo. Sin embargo, este paisaje tenía una característica particular, estaba temporalmente en otro momento, en el pasado, por lo tanto, la arqueología ambiental recurrió a las ciencias que se ocupaban de ello en el presente y se alimentó con aquellas que lo hacen en el pasado, aun cuando no siempre lo hicieran vinculando la participación del hombre en sociedad en la transformación de este, o incluso en su construcción.

Áreas del conocimiento como la ecología y la paleoecología fueron recibidas gratamente por la arqueología que adoptó los recursos técnicos y metodológicos de aquellas, para explicar el funcionamiento, evolución y procesos de transformación de las sociedades pretéritas. Sin embargo, teniendo en cuenta que la arqueología tiene una dimensión antropológica y estudia el pasado de las culturas y las culturas en el pasado, se hizo de dichos paisajes elementos funcionales en relación con diferentes sistemas de la estructura social. De esta manera, se estudiaron los elementos del entorno en relación con las cadenas como la obtención, producción, distribución y

consumo de productos, para poder acercarse a reconocer los sistemas económicos, que incluso justificaron teorías teñidas de determinismos ambientales, tecnológicos y de funcionamiento sistémico.

Es preciso aclarar que esta condición no fue exclusiva de mediados del siglo pasado, ya que en nuestro tiempo se sigue practicando con esta orientación tal como lo expone Buxó (1997), quien manifiesta que el análisis de los restos botánicos en contextos arqueológicos proporciona información acerca de modelos de tecnología, patrones de subsistencia, información cuantitativa sobre fuentes de alimentación vegetal, condiciones ambientales locales, preparación de los productos de origen vegetal, indicaciones de intercambio y comercio, entre otros. También, encontramos quienes asumen que las investigaciones que se ocupan del registro vegetal en los contextos arqueológicos se llevan a cabo para conocer el hábitat de las poblaciones pasadas y así entender sus “pautas de adaptación” cultural.

Desde allí nos queda claro que, teniendo como horizonte esta necesidad de investigación, es importante prestar mayor atención a ciertos elementos del registro arqueológico, así como utilizar innovaciones tecnológicas para su comprensión. Análisis especializados y cada vez más sofisticados de las evidencias del entorno y su uso en el pasado fueron muy importantes para el desarrollo de la arqueología como la rama más positiva de las ciencias que se ocupan de estudiar y entender las sociedades humanas.

Así, con el transcurrir de los tiempos y el aumento del interés por contar con mayor precisión con respecto a los diferentes elementos identificados en el registro arqueológico, se fueron configurando subdisciplinas, nuevas áreas del conocimiento que justificaban su existencia en el objeto de estudio, de la misma manera como lo hacía la ciencia moderna. Por eso, ante la presencia de fitolitos y almidones, se desarrollaron estudios especializados que requerían laboratorios, colecciones de referencia e investigadores formados en ello, y ante la presencia de maderas se habló de *antracología*, mientras que el estudio de las semillas se conoció en la escuela francesa como *carpología*. Ahora, si bien es cierto que la implementación de estrategias metodológicas y técnicas en el campo de los estudios paleoambientales definían nuevas áreas subdisciplinarias con respecto a sus objetos de estudio para la arqueología, pocas veces dichos estudios se asumieron desde una perspectiva social que no fuera en el marco de los determinismos, en donde se ocuparon, entre otros asuntos, de dejar en entredicho hipótesis dadas como verdades irrefutables en su tiempo y que tenían tinte determinista en torno al origen y funcionamiento de las sociedades de la

región latinoamericana², como fue el caso de la ocupación de regiones denominadas por el desarrollo moderno como *marginales e incapaces de soportar altas densidades demográficas* o incluso el surgimiento de sociedades complejas, como fue el caso de las selvas del Amazonas.

De esta forma, el objeto de estudio de la arqueobotánica, que es evidentemente físico y real, se construyó con la necesidad de explicar el pasado y hacer más contundente su argumentación explicativa, y para ello fue indispensable construir instrumentos especializados que dieran cuenta del nuevo campo de conocimiento. Es decir, que estos objetos de estudio requirieron el diseño de estrategias para su estudio, como fueron los laboratorios, las colecciones de referencia, la formación investigativa. No obstante, como todo proceso de formación y consolidación de un conocimiento, esto se hizo a partir de lo conocido y existente: los laboratorios, colecciones de referencia paleobotánicas y la biología como ciencia básica de formación profesional. En este ambiente, las adaptaciones a dichos orígenes no se hicieron esperar y se adecuaron las colecciones de referencia utilizadas para estudiar el medio ambiente del presente, en aras de ser más precisas y productivas con respecto a los propios intereses del estudio del pasado. Así, de las colecciones de referencia botánica y paleobotánica se tomaron las determinaciones taxonómicas, formas de registro y almacenamiento; pero fue necesario recurrir a la descripción detallada de otros elementos constitutivos de la planta que no son frecuentes en las colecciones actuales y asumir experimentaciones relacionadas con las formas de conservación y preservación de los vestigios mismos. Las colecciones arqueobotánicas ahora tenían, además de las condiciones clásicas de la taxonomía vegetal, elementos como la carbonización, fragmentación y otros que dieran cuenta de factores culturales de su modificación y, por supuesto, los elementos centrales del uso y aprovechamiento de recursos por parte de comunidades ancestrales. Se diseñaron carpotecas y carpofiláceos en los que además se registraron usos propios para entender las relaciones de las plantas con la gente.

Esto significó una gran diferencia con sus predecesoras, en la medida en que las colecciones arqueobotánicas de referencia se distinguieron por contener elementos constitutivos de la planta que no siempre estaban presentes en los herbarios y jardines botánicos. Los laboratorios de arqueobotánica se empezaron a especializar en usos y regiones, haciendo del estudio ambiental del pasado un área cada vez más técnica;

2 Para ampliar esta discusión del aporte de la arqueobotánica a la corroboración y confrontación de diversos modelos teóricos, véase Archila (2009: 66-95).

pero también más costosa de mantener y de soportar individualmente. En cuanto a los laboratorios, estos se ajustaron a las nuevas condiciones del objeto de estudio, mientras que la formación de investigadores se dio de manera paulatina inicialmente hacia los departamentos de antropología y arqueología. Sin embargo, en el caso de Latinoamérica las dificultades que hemos tenido para consolidar propuestas de investigación en este sentido han sido mayores. La ausencia de centros de formación especializada, laboratorios con los recursos para el desarrollo de nuestras investigaciones y colecciones de referencia especializadas, han sido los anhelos que no siempre cuentan con los recursos financieros para su desarrollo.

Estas y otras necesidades se han hecho evidentes en recientes encuentros de arqueobotánica, en los que se observa el imperioso requerimiento de compartir información que permita dar solución a las limitaciones de la región y complementar la vasta información que el mundo vegetal de nuestro continente nos propone. Organizar y estructurar colecciones de referencia especializadas, lo que nos tomará muchos años, los mismos que no tenemos para satisfacer las necesidades de nuestro tiempo, así como grandes proyectos de investigación y sus respectivas financiaciones, nos llevan a ver la necesidad de fortalecer nuestros lazos a través de redes de intercambio de información. En el simposio base de esta publicación, se propusieron estrategias que nos permitan superar esta dificultad. Dentro de estas estrategias se sugirió como una central tejer redes de especialistas y construir bases de datos compartidas cuyo principio sea la reciprocidad en el manejo de la información básica para nuestro trabajo académico, así como la publicación del atlas de semillas, polen, fitolitos y almidones, organizados por regiones, ambientes, familias o incluso por necesidades de investigación como origen, dispersión y domesticación de especies, además de otros usos que superen la subsistencia y los determinismos económicos. Colecciones de referencia que se encuentren en Latinoamérica, en donde tenemos posibilidad de recuperar de primera mano el material objeto de experimentación y necesidades arqueológicas, sin tener que recurrir a las colecciones especializadas en otras latitudes. Diseñar y crear colecciones de referencia en nuestros países y compartir nuestras necesidades a través de redes de intercambio de información.

Ahora, redondeando un poco esta primera idea que hemos expuesto, podemos decir, ajustados a la forma en que se ha pensado la ciencia y en ella la arqueobotánica, que el objeto de estudio de esta se construyó a partir de la evidencia misma, su innegable presencia, pero, sobre todo, en el marco teórico de una explicación. Sin embargo, con el paso del tiempo, el objeto se ha vuelto independiente de las necesidades teóricas de su momento y origen, y con él se han asumido posibilidades de análisis diversos.

Así, si bien es cierto que en la actualidad la investigación del registro vegetal en el contexto arqueológico suele asumirse como una posibilidad para acceder a sistemas económicos y políticos, también es posible que a partir de él lleguemos a escenarios de interpretación del pasado, diferentes de la explicación y que nos permitan entender más de nuestro propio tiempo. También es evidente que tanto las anteriores necesidades de explicación como estas de interpretación nos llevan cada vez más a contar con un andamiaje instrumental propio, como son las colecciones de referencia recuperadas con los propósitos arqueológicos de nuestras latitudes.

Ahora bien, en cualquiera de los dos casos, como veremos en el tercer punto de esta presentación, es evidente que necesitamos construir instrumentos adecuados para lograr tal fin, y uno de ellos es la necesidad de la identificación y determinación, para lo cual debemos responder ¿qué es lo que identificamos, describimos y determinamos?, ¿desde qué lógica lo hacemos?; o preguntarnos con Bernarda Marconetto acerca de la presencia de Linnaeus en el uso y clasificación taxonómica en arqueobotánica de Ambato (Marconetto 2009: 145-165).

LA VALIDACIÓN

El segundo punto del que me ocupo en estas líneas es la validación del conocimiento arqueobotánico producto del análisis, explicación o incluso interpretación del registro vegetal en contextos arqueológicos. Así, en muchos contextos se señala que la ciencia al igual que el lenguaje, solo son posibles como procesos colectivos, así la legitimación de nuestro quehacer se logra vinculando el mayor número de sujetos interesados en el tema, así como instituciones comprometidas con su estudio. De esta forma, la difusión del conocimiento y sus instrumentos se convierten en el primer paso en pro de la validación, que en el caso que nos ocupa se logra con la puesta en marcha de laboratorios especializados en problemáticas particulares, el diseño de redes de intercambio de información y la formación conjunta de investigadores, desde donde se potencie expandir e incentivar el uso de nuestros referentes empíricos y se respalde en el número de voces que generan un proceso colectivo. Es evidente que cuantas más voces se vinculen a las problemáticas dedicadas a estudiar los fenómenos de los que se ocupa una disciplina, se dinamiza el debate, generándose disensos y consensos que enriquecen los interrogantes que poco a poco surgen.

La difusión del conocimiento entre pares interesados en un tema, que conforman una comunidad en y desde una región, garantiza la autovalidación del conocimiento sin que necesariamente nos veamos obligados a recurrir al extenuante y a veces

infructuoso camino que significa originar información en la periferia para que se valide su conocimiento en el centro, al que luego recurrimos para que nuestra voz sea escuchada.

Es evidente que muchas de las colecciones de referencia arqueobotánica que usamos, así como los atlas y manuales con los que contamos para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación están ubicados en los centros de conocimiento históricamente validadores del mismo trabajo, localizados en universidades e institutos estadounidenses y europeos. Centros y colecciones que superan los centenares de miles de ejemplares recolectados en diversos lugares del mundo y que, definitivamente, son de gran importancia para nuestra investigación. No obstante, los costos que significa comparar y determinar, en estos centros de investigación, los ecofactos recuperados en nuestras excavaciones nos dejan ante la imposibilidad de llegar a tener certezas de las especies presentes en el registro, quedando, en muchos casos, con la penosa categoría de *indeterminadas*. Además, las particularidades ecológicas de la región hacen necesario que diseñemos y construyamos colecciones de referencia, tal como lo señalamos en el apartado anterior; que den cuenta de mínimos comunes de información, como las condiciones y tipos de colecta, registro y conservación de materiales botánicos con fines arqueológicos, así como condiciones y tipos de experimentación, de tal forma que podamos compartir la información entre nosotros y autovalidar el conocimiento que producimos. Es necesario que empecemos a creer en nuestros propios trabajos de investigación, que nos autorreferenciamos y que generemos condiciones para que la información que se produzca sea validada para nuestra propia realidad.

Así, dicho en términos de las variables que se usan en la validación del conocimiento, podemos decir que el conocimiento generado en la periferia se valide en la periferia, para lo cual es indispensable conocer cómo funcionan estos mecanismos de difusión y construcción de redes de conocimiento y como sabernos parte de un sistema que es posible modificar para convertirnos en autorreferencias que legitimen lo que nosotros mismos hacemos.

Actualmente, las investigaciones arqueobotánicas que se han desarrollado en el contexto latinoamericano han servido para replantear hipótesis acerca del origen y la domesticación de especies, el aprovechamiento de áreas y la modificación del entorno, que pocas veces son reconocidas y menos aún validadas en el ámbito internacional, o incluso en nuestros propios países hasta que no regresan con otros trajes y otros nombres.

De esta manera, la propuesta de este documento, que apunta a dar elementos que permitan entender el sentido de la arqueobotánica en el contexto latinoamericano,

es la de diseñar y desarrollar amplias redes de intercambio de información que contengan mínimos comunes de información, a través de los cuales se puedan establecer criterios de autovalidación de la información que producimos. Asimismo, busca propiciar los encuentros, publicaciones e intercambio de información que nos permitan reducir dificultades como el costo de análisis, el montaje y la conservación de colecciones y la poca confianza que genera en nuestras latitudes el conocimiento propio y el de los vecinos.

Finalmente, nos resta decir que en este libro el lector encontrará tanto la necesidad de construir nuestros propios objetos de estudio, así como las imperiosas necesidades de tejer redes de intercambio de información que nos permitan validar nuestro conocimiento desde nuestros propios referentes.

REFERENCIAS CITADAS

Archila, S.

2009 Modelos teóricos y arqueobotánica en el noroeste de Suramérica. En *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, editado por S. Archila, G. Giovanetti y V. Lema, pp. 66-95. Ediciones Uniandes, Bogotá.

Archila, S., G. Giovanetti y V. Lema

2009 *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, 1.^a ed. Ediciones Uniandes, Bogotá.

Buxó, R.

1997 *Arqueología de las plantas*. Crítica, Barcelona.

Marconetto, B.

2009 Linnaeus en el Ambato. El uso de la clasificación taxonómica en arqueobotánica. En *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, editado por S. Archila, G. Giovanetti y V. Lema, pp. 143-165. Ediciones Uniandes, Bogotá.

ALGUNAS NOTAS SOBRE LA PRÁCTICA DE LA ARQUEOBOTÁNICA EN LATINOAMÉRICA

Sonia Archila

Departamento de Antropología
Universidad de los Andes
Colombia

ESTE LIBRO COMPILA LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN EL SIMPOSIO DENOMINADO “DE LAS muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina”, realizado dentro del marco del 53 Congreso Internacional de Americanistas llevado a cabo en México en el 2009. En la presentación del volumen se informa que el libro se propone:

[...] entender el sentido de la arqueobotánica en el contexto latinoamericano, diseñar redes de intercambio de información para establecer criterios de autoevaluación de la información que producimos y propiciar encuentros, publicaciones e intercambio de información que permitan reducir problemas como costos de análisis, montaje y conservación de colecciones de referencia.

También en esta presentación se mencionan algunos problemas comunes al trabajo arqueobotánico en Latinoamérica, como es el caso de la especificidad de colecciones de referencia, y se argumenta sobre la importancia de la validación del conocimiento regional frente a los centros de producción del conocimiento mundial. En los siguientes párrafos se comentan varios aspectos sobre algunos de los temas que el libro trata, enmarcándolos en el contexto más reciente de la práctica arqueobotánica en Latinoamérica.

Con respecto a la interacción entre la comunidad académica de especialistas en arqueobotánica, en Suramérica se han realizado varios esfuerzos plasmados sistemáticamente en reuniones y talleres de trabajo, donde se han tratado diversos temas, desde problemas teóricos hasta asuntos de índole metodológica y práctica. Estos encuentros han permitido no solo el intercambio académico particular, sino la publicación de resultados, de manera que se puede dar cuenta de las discusiones y del trabajo realizado

a una comunidad académica más amplia (véase Marconetto *et al.* 2007; Archila *et al.* 2008, Belmar y Lema 2015). En cuanto a las metodologías de trabajo y a la discusión sobre la necesidad de definir e implementar metodologías de análisis estandarizadas se han presentado varios avances (véase, por ejemplo, Scheel-Ybert *et al.* 2006 para el análisis antracológico). En el caso particular de los microrrestos, actualmente existe un grupo de trabajo que busca consolidar una red interdisciplinaria de investigación en fitolitos y almidones en Suramérica, liderado por Alejandra Korstanje de la Universidad de Tucumán, Argentina; y Laura del Puerto, de la Universidad de la República, Uruguay. Sobre las colecciones de referencia en Latinoamérica, cada grupo de investigadores, centros de estudio y laboratorios ha formado sus propias colecciones de referencia, por supuesto. Sin embargo, quizá se necesita una coordinación más eficiente para que alguna vez se compartan esfuerzos entre instituciones y países. También se podrían aprovechar mucho más los recursos potenciales de las bases de datos y redes electrónicas, y sería muy importante consolidar grupos de trabajo en regiones específicas como el neotrópico para formar y utilizar eficazmente colecciones de referencia particulares (véase Archila y González 2015).

Además de los trabajos contenidos en este volumen, en Latinoamérica, durante las dos últimas décadas, es notoria la relativa abundancia de trabajos de arqueobotánica realizados prácticamente en todos los países de la región con énfasis muy diversos, pero destacándose en todos estos una alta calidad académica (*e. g.* Belmar y Lema 2015; Pearsall 2004; Piperno 2006; Piperno y Dillehay 2008; Hastorf 2003, 2015; Bruno 2006; Aceituno y Loaiza 2007; Marconetto *et al.* 2007; Marconetto 2008; Pochettino *et al.* 2010; Caparely 2011; Lema 2011; Babot *et al.* 2011; Scheel-Ybert 2014; Korstanje *et al.* 2010; Perry *et al.* 2007; Perry 2004, 2005; Dickau 2010; Dickau *et al.* 2007; Iriarte 2006a, b; 2009; Iriarte y Dickau 2012; Iriarte *et al.* 2004, 2010, 2012; Del Puerto 2005; Del Puerto *et al.* 2012; Planella *et al.* 2012; Pagán-Jiménez 2013, Beresford-Jones 2011, Moutarde 2006; Goldstein y Hageman 2010). Desde la perspectiva metodológica un aspecto para destacar es la relevancia que los investigadores del área les dan a los estudios etnobotánicos y etnoarqueológicos (*e. g.* Pochettino *et al.* 2010; Archila y Cavelier 2015; Lema *et al.* 2010), para la modelación e interpretación de los datos del registro arqueológico. Este hecho junto con las reflexiones recientes sobre los aspectos éticos relacionados con el conocimiento tradicional acerca de los recursos vegetales, ubican a la arqueobotánica en el ámbito de las discusiones más recientes sobre la importancia de la biodiversidad, su sostenibilidad y la geopolítica de los recursos naturales. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede pensar de forma optimista sobre el futuro de la investigación en el área, la cual seguramente seguirá proporcionando

resultados muy interesantes que sin duda constituirán una contribución importante al conocimiento general sobre las sociedades del pasado que habitaron esta región del planeta, y servirá para reflexionar sobre cuestiones trascendentales para las poblaciones del presente y su interacción con los recursos de sus ambientes.

En el presente volumen, el artículo de Diana Martínez-Yrizar y Emilio Ibarra-Morales presenta una descripción de trabajos realizados desde la década de los setenta en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente (LPP) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Como se ve en esta publicación, es muy importante la inclusión en la discusión de investigaciones realizadas en países de Centroamérica como México, para consolidar grupos de trabajo y realizar intercambios académicos fructíferos. El artículo de Aceituno *et al.* tiene un carácter técnico y presenta un resumen útil de los principales trabajos de arqueobotánica desarrollados en Colombia. Afirma críticamente que esta es una disciplina poco desarrollada en el país y poco consolidada, a pesar de que se han obtenido importantes e interesantes datos sobre uso de plantas para épocas tempranas. El trabajo tiene información que revela la posible presencia de granos de almidón de frijol (*Phaseolus* spp.) en esta parte del neotrópico para épocas tempranas y su posible domesticación. Otro aspecto destacable del trabajo son las sugerencias que hace con respecto al potencial del análisis de almidones para realizar reconstrucciones paleoambientales. En el neotrópico es importante tener en cuenta que la baja preservación arqueológica de macrorrestos y, en ocasiones, microrrestos como polen, hacen necesaria la condición de usar varios tipos de aproximaciones para los estudios de arqueobotánica.

El artículo de Rodríguez tiene gran interés y valor en términos comparativos de los procesos tempranos de domesticación de plantas alimenticias importantes en Centro y Suramérica con el maíz (*Zea mays*), la quinua (*Chenopodium quinoa*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*) y la calabaza (*Cucurbita pepo*). El problema de la identificación de la domesticación en el registro arqueológico es abordado por Lema, cuyo trabajo nos lleva a un análisis de los marcos conceptuales entre los cuales se ha asumido la investigación sobre la domesticación de plantas en Suramérica y en el mundo en general. Es interesante revisar sus planteamientos sobre la posibilidad de considerar marcos teóricos que tengan en cuenta la importancia de los individuos en la manipulación de las plantas y no solo de los grupos sociales como tradicionalmente lo hacen los modelos estructuralistas, funcionalistas, de ecología cultural y evolutiva, de la teoría sistémica, del neodarwinismo y del materialismo cultural. También son interesantes sus sugerencias sobre la posibilidad de que la diversidad de especies de plantas como las de *Cucurbita* sp. en sitios arqueológicos, responda a tradiciones

culinarias diversas, de identidad o uso, tal como lo muestra el estudio etnobotánico que realizó entre los campesinos del Chincal y sus huertos.

El trabajo de Quiroz y Belmar nos permite pensar en los datos arqueobotánicos desde una perspectiva social, ritual y cultural, puesto que no se centra en el entendimiento del papel económico de ciertas plantas como el maíz sino en su valor simbólico. La investigación de Marconetto y Laguens en sitios arqueológicos del valle de Abato ilustra la posibilidad de argumentar unas condiciones ambientales áridas para el momento de la ocurrencia de los incendios de varias de las estructuras estudiadas. Su importancia radica en el buen aprovechamiento que los investigadores hacen de la excelente preservación de los restos de maderas que permiten aplicar índices que evalúan la relación entre rasgos microanatómicos y las condiciones ambientales bajo las cuales se desarrollaron los árboles. Es sorprendente el nivel de detalle que proporciona esta información sobre las condiciones ambientales locales de los sitios arqueológicos.

El trabajo de María Gabriela Aguirre nuevamente analiza e identifica taxones de maderas encontrados en contextos particulares posiblemente rituales. Muestra las posibilidades del análisis detallado o de restos en contextos arqueológicos (depósitos intencionales al exterior de la estructura en el sitio arqueológico Punta de la Peña 9 y carbones dispersos y concentrados dentro de la estructura) que informan sobre actividades sociales rituales y culturales que suponen la interpretación de los vestigios desde perspectivas conceptuales contemporáneas, que alejan un poco la interpretación de los clásicos esquemas economicistas típicos. La arqueobotánica se convierte entonces en una herramienta analítica susceptible de generar espacios de discusión conceptuales y metodológicos que van más allá de la simple descripción de datos e identificación de taxones para pasar a esferas de la interpretación arqueológica que realmente resultan prometedoras.

Ugarte y Gallardo estudian recursos forestales en el desierto de Atacama asociados a un núcleo residencial semisubterráneo del periodo Formativo Medio, sus resultados confirman el uso intensivo del ambiente local. Es importante la realización de estudios arqueobotánicos en áreas de climas extremos poco utilizados en la actualidad, pero que demuestran la adaptación exitosa de poblaciones humanas del pasado, que incluso en varios casos ocurrieron durante periodos de tiempo relativamente largos en ambientes desérticos de Suramérica.

Planella, Santander y McRostie hacen un estudio de macrorrestos y microfósiles extraídos de residuos adheridos a la superficie de piedras tacitas encontradas en sitios arqueológicos de la región central de Chile. Los resultados indican el uso de flora silvestre y de plantas cultivadas. Este es un interesante trabajo que estudia contextos

arqueológicos relativamente comunes pero difíciles de entender e interpretar, sobre todo teniendo en cuenta la exposición permanente de las piedras tacitas a las condiciones de intemperie. Metodológicamente, el trabajo es estimulante y sugiere interesantes vías para continuar en el futuro con el estudio de contextos arqueológicos complejos desde el punto de vista de su interpretación.

Babot y Apella recopilan y analizan información relacionada con el uso de tintes. Este trabajo muestra cómo en la actualidad se avanza en la búsqueda de potenciales indicadores de actividades del pasado relacionadas con el uso y aprovechamiento de recursos vegetales. En este caso se aborda el estudio de posibles sustancias tintóreas usadas tanto en fibras animales como vegetales. Desde el punto de vista metodológico el trabajo es interesante, pues usó estrategias que involucraron el análisis documental detallado de términos asociados a actividades relacionadas con procesos de teñido de fibras. Este es un estudio previo compilatorio de la información disponible sobre estas sustancias. El paso a seguir consiste en la definición de procesos que deberán aplicarse al estudio fisicoquímico de las sustancias empleadas en los materiales arqueológicos.

REFERENCIAS CITADAS

Aceituno, F. J. y N. Loaiza

2007 *Domesticación del bosque en el Cauca Medio colombiano entre el Pleistoceno Final y el Holoceno Medio*. BAR Series 1654. Archaeopress, Oxford.

Archila, S., M. Giovannetti y V. Lema

2008 *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*. Ediciones Uniandes, Bogotá.

Archila, S. y C. González

2015 Conformación de colecciones de referencia para estudios de paleoecología y arqueobotánica en la zona Andina de Colombia. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 470-480. Monografías arqueológicas. Facultad de Patrimonio Cultural y Educación, Universidad SEK, Santiago de Chile.

Archila, S. e I. Cavalier

2015 Estudios interdisciplinarios sobre uso de leña en producción cerámica en los Andes colombianos desde 1000 d. C. hasta la actualidad. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 584-601. Monografías arqueológicas. Facultad de Patrimonio Cultural y Educación, Universidad SEK, Santiago de Chile.

Babot, M. P., R. E. Picón Figueroa y S. Hocsman

2011 *Microfósiles, tiestos y artefactos de molienda: una aproximación al recetario de los grupos agropastoriles tempranos de la puna de Jujuy*. X Jornadas de Comunicaciones Científicas de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Serie Monográfica y Didáctica, vol. 52. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.

Belmar, C. y V. Lema

2015 *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*. Monografías arqueológicas. Facultad de Patrimonio Cultural y Educación, Universidad SEK, Santiago de Chile.

Beresford-Jones, D.

2011 *The Lost Woodlands of Ancient Nasca*. British Academy, Oxford University Press, Oxford.

Bruno, M.

2006 A Morphological Approach to Documenting the Domestication of *Chenopodium* in the Andes. En *Documenting Domestication. New Genetic and Archaeological Paradigms*, editado por M. A. Zeder, D. G. Bradley, E. Emshwiller y B. D. Smith, pp. 32-45. University of California Press, Berkeley.

Caparelli, A.

2011 Elucidating Post-Harvest Practices Involved in the Processing of Algarrobo (*Prosopis* spp.) for Food at El Shincal Inka Site (Northwest Argentina): An Experimental Approach Based on Charred Remains. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3, 1: 93-112.

Del Puerto, L., R. Bracco, H. Inda, O. Gutiérrez, D. Panario y F. García-Rodríguez

2013 Assessing Links between Late Holocene Climate Change and Paleolimnological Development of Peña Lagoon Using Opal Phytoliths, Physical and Geochemical Proxies. *Quaternary Research* 287: 89-100.

Del Puerto, L. y H. Inda

2005 Silicofitolitos: aplicaciones para la reconstrucción de los sistemas de subsistencia prehistóricos. *Anales de Arqueología y Etnología* 59/60: 207-228.

Dickau, R.

2010 Microbotanical and Macrobotanical Evidence of Plant Use and the Transition to Agriculture in Panama. En *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods and Cases*, editado por A. M. Vanderwarker y T. M. Peres, pp. 99-134. Springer, Nueva York.

Dickau, R., A. Ranere y R. Cooke

- 2007 Starch Grain Evidence for the Pre-ceramic Dispersal of Maize and Root Crops into Tropical Dry Humid Forests of Panama. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, 9: 3651-3656.

Goldstein, D. J. y J. B. Hageman

- 2010 Power Plants: Paleobotanical Evidence of Rural Feasting in Late Classic Belize. En *Pre-Columbian Foodways: Interdisciplinary Approaches to Food, Culture, and Markets in Ancient Mesoamerica*, editado por J. E. Staller y M. D. Carrasco, pp. 421-440. Springer, Nueva York.

Hastorf, C.

- 2003 Community with the Ancestors Ceremonies and Social Memory in the Middle Formative at Chiripa, Bolivia. *Journal of Anthropological Archaeology* 22, 4: 305-332.
- 2015 Maíz en las montañas: la introducción del maíz en la cuenca del lago Titicaca. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 122-142. Monografías arqueológicas. Facultad de Patrimonio Cultural y Educación, Universidad SEK, Santiago de Chile.

Iriarte, J.

- 2006a Landscape Transformation, Mounded Villages and Adopted Cultigens: The Rise of Early Formative Communities in South-Eastern Uruguay. *World Archaeology* 38: 644-663.
- 2006b Vegetation and Climate Change since 14.810 C-14 yr BP in Southeastern Uruguay and Implications for the Rise of Early Formative Societies. *Quaternary Research* 65: 20-32.

Iriarte, J. y E. A. Paz

- 2009 Phytolith Analysis of Selected Native Plants and Modern Soils from Southeastern Uruguay and its Implications for Paleoenvironmental and Archeological Reconstruction. *Quaternary International* 193: 99-123.

Iriarte, J. y R. Dickau

- 2012 As culturas do milho? Arqueobotânica de las sociedades hidráulicas das terras baixas sul-americanas. *Amazônica* 4: 30-58.

Iriarte, J., I. Holst, O. Marozzi, C. Listopad, E. Alonso, A. Rinderknecht y J. Montaña

- 2004 Evidence for Cultivar Adoption and Emerging Complexity during the Mid-Holocene in the La Plata Basin. *Nature* 432: 614-617.

Iriarte, J., B. Glaser, J. Watling, A. Wainwright, J. J. Birk, D. Renard, S. Rostain y D. McKey

- 2010 Late Holocene Neotropical Agricultural Landscapes: Phytolith and Stable Carbon Isotope Analysis of Raised Fields from French Guianan Coastal Savannahs. *Journal of Archaeological Science* 37: 2984-2994.

Iriarte, J., M. J. Power, S. Rostain, F. E. Mayle, H. Jones, J. Watling, B. S. Whitney y D. B. McKey
2012 Fire-Free Land Use in Pre-1492 Amazonian Savannas. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 109: 6473-6478.

Korstanje, M. A., P. Cuenya y V. I. Williams
2010 Taming the Control of Chronology in Ancient Agricultural Structures in the Calchaqui Valley, Argentina. Non-Traditional Data Sets. *Journal of Archaeological Science* 37: 343-349.

Lema, V.
2011 The Possible Influence of Post-Harvest objectives on *Cucurbita maxima* Subspecies *maxima* and Subspecies *andreaana* Evolution under Cultivation at the Argentinean Northwest: An Archaeological Example. *Archaeological Anthropological Sciences* 3: 113-139.

Lema, V. S., M. L. Pochettino, M. Pueblas, M. C. Paleo y M. Pérez Meroni
2010 La etnobotánica como herramienta interpretativa en arqueología: prácticas de recolección en el Holoceno Tardío del litoral bonaerense (Argentina). En *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica*, editado por M. L. Pochettino, A. H. Ladio y P. M. Arenas, pp. 38-43. Congreso Internacional de Etnobotánica, 2009. CYTED, Buenos Aires.

Marconetto, M. B.
2008 *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina*. BAR International Series 1785. Archaeopress, Oxford.

Marconetto, M. B., N. Oliszewski y P. Babot (compiladores)
2007 *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*. Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba y Ferreyra, Córdoba.

Moutarde, F.
2006 L'évolution de couvert ligneux et de son exploitation par l'homme dans la vallée du Lurin (côte centrale du Pérou), de l'Horizon Ancien (900-100 av. J.-C.) à l'Horizon Tardif (1460-1532 apr. J.C.) - Approche anthracologique. Tesis doctoral, Université Panthéon-Sorbonne, París.

Pagán-Jiménez, J. R.
2013 *Human-Plants Dynamics in the Precolonial Antilles: A Synthetic Update*. En *The Oxford Handbook of Caribbean Archaeology*, editado por W. F. Keegan, C. Hofman y R. Rodríguez Ramos, pp. 391-406. Oxford University Press, Oxford.

Pearsall, D.
2004 *Plants and People in Ancient Ecuador: The Ethnobotany of the Jama River Valley*. Wadsworth / Thomson Learning, Case Studies in Archaeology Series, Belmont, California.

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(8): 1069-1081.

2005 Reassessing the Traditional Interpretation of “Manioc” Artifacts in the Orinoco Valley of Venezuela. *Latin American Antiquity* 16(4): 409-426.

Perry, L., R. Dickau, S. Zarrillo, I. Holst, D. Pearsall, D. Piperno, M. Berman, R. Cooke, K. Rademaker, A. Ranere, J. Raymond, D. Sandweiss, F. Scaramelli, K. Tarble y J. Zeidler

2007 Starch Fossils and the Domestication and Dispersal of Chili Peppers (*Capsicum* spp. L.) in the Americas. *Science* 315: 986-988. With Accompanying Perspective, Knapp, S. Some Like it Hot. *Science* 315: 946-947.

Piperno, D.

2006 *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. AltaMira Press, Lanham MD.

Piperno, D. y T. Dillehay

2008 Starch Grains on Human Teeth Reveal Early Broad Crop Diet in Northern Peru. *PNAS* 105, 50: 19622-19627.

Planella, M., T. C. Belmar, L. Quiroz y D. Estévez

2012 Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del periodo Alfarero Temprano y sus implicancias sociales. *Revista Chilena de Antropología* 25: 91-119.

Pochettino, Lelia, Ana H. Ladio y Patricia M. Arenas (editoras)

2010 *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica*. Congreso Internacional de Etnobotánica, 2009. CYTED, Buenos Aires.

Scheel-Ybert, R., M. A. Carvalho, R. P. O. Moura y T. A. P. Gonçalves

2006 Coleções de referência e bancos de dados de estruturas vegetais: subsídios para estudos paleoecológicos e paleoetnobotânicos. *Arquivos do Museu Nacional* 64, 3: 255-266.

Scheel-Ybert, R., M. Beauclair y A. Buarque

2014 The Forest People: Landscape and Firewood Use in the Araurama Region, Southeastern Brazil during the Late Holocene. *Vegetation, History and Archaeobotany* 23, 2: 97-111.

INVESTIGACIONES PALEOETNOBOTÁNICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Diana Martínez-Yrizar

Laboratorio de Paleobotánica y Paleoambiente
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
yrizar@servidor.unam.mx

Emilio Ibarra-Morales

Laboratorio de Paleobotánica y Paleoambiente
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
emilioi@hotmail.com

RESUMEN

DESDE SU FUNDACIÓN EN 1976, EL LABORATORIO DE PALEOETNOBOTÁNICA Y PALEOAMBIENTE (LPP) se encarga del análisis de material botánico recuperado en las excavaciones arqueológicas que realizan los investigadores del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras. El propósito de esta presentación es dar a conocer la trayectoria del grupo de trabajo del laboratorio y sus principales líneas de investigación.

El objetivo fundamental del LPP es estudiar las plantas consideradas como elementos del entorno natural, el paisaje humano, la subsistencia, la salud humana y el mundo simbólico, desde la época prehistórica. También estudia los usos y significados que los grupos étnicos y sociedades tradicionales en México confieren a las plantas. Mediante el análisis de restos de plantas en contextos arqueológicos, contribuye al conocimiento de los sistemas agrícolas antiguos, los procesos de cambio social y económico, y las plantas autóctonas relacionadas con el desarrollo de las tradiciones alimentarias y medicinales mexicanas. Asimismo, aporta información para la reconstrucción de las condiciones paleoambientales utilizando como indicador los cambios en la vegetación desde el Holoceno medio hasta nuestros días. Estos datos contribuyen a la evaluación del impacto humano en el paisaje.

Palabras clave: paleobotánica, paleoambiente, arqueología, Holoceno, plantas, subsistencia, impacto, paisaje.

Abstract

Since its founding in 1976, the Laboratory of Paleoethnobotany and Palaeo-Environment (LPP) is responsible for the analysis of botanical material recovered in the archaeological excavations carried out by researchers of the Institute of Anthropological Research of The National Autonomous University of Mexico, and other institutions, both national and foreign. The aim of this presentation is to show the trajectory of the working group of the laboratory and its main lines of research.

The fundamental objective of the LPP is studying plants considered as elements of the natural environment, the human landscape, the livelihoods, human health and the symbolic world, from the prehistoric period. It also looks at the uses and meanings that ethnic groups and traditional societies in Mexico confer to the plants. Through the analysis of plant remains in archaeological contexts, contributes to the knowledge of agricultural systems old, the processes of social and economic change and indigenous plants related to the development of food traditions and Mexican medicinal. He also provides information for the reconstruction of the paleoenvironmental conditions using as an indicator of changes in the vegetation from the middle Holocene until our days. These data contribute to the assessment of human impact on the landscape.

Keywords: paleoenvironment, paleoethnobotany, landscape, Holocene, subsistence, plants, human impact on landscape.

ANTECEDENTES

El Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM tiene como antecedente aquellos que se crearon en el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) a mediados del siglo XX, por iniciativa del profesor José Luis Lorenzo, quien al asumir la dirección del Departamento de Prehistoria del INAH expresa que este campo de estudio tiene:

[...] la visión de un mundo físico y biológico con dinámica propia, y (por ende) surge la necesidad de entenderlo en su conjunto para así crear elementos de juicio capaces de comprender la actividad humana y sus variantes; esto no es otra cosa que el estudio de la interrelación hombre-ambiente. (Lorenzo 1988: 446)

Para integrar los datos de dicha interrelación —señala Lorenzo (1988)— es menester recurrir a la geomorfología climática, a la sedimentología, a la paleopedología,

a la paleoetnobotánica, a la paleozoología y a otras ciencias más, con la idea de *intradisciplinariedad*, es decir, partir de un enfoque que implica la labor conjunta de diversos campos de conocimiento dentro de los proyectos arqueológicos, desde su planteamiento, durante su proceso hasta su conclusión, como entidades integradas.

Finalmente, y a partir de esta visión, José Luis Lorenzo creó los laboratorios del Departamento de Prehistoria del INAH, en cuya consolidación colaboró el arqueólogo Jaime Litvak (comunicación personal) quien, a su regreso de Estados Unidos, fue nombrado coordinador del Departamento de Prehistoria.

CREACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL LABORATORIO DE PALEOETNOBOTÁNICA Y PALEOAMBIENTE

Las investigaciones de carácter antropológico en el Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM se llevaban a cabo desde 1954, y ante la importancia de esta labor, en 1963 se creó la Sección de Antropología, a cargo del doctor Juan Comas, en la Torre de Humanidades (hoy Torre de Humanidades I), en la ciudad universitaria.

En 1971 ingresaron a la sección Jaime Litvak, Carlos Navarrete, Yolanda Lastra y Luis Alberto Vargas, entre otros. Años más tarde y debido al incremento de las diversas actividades académicas que emprende la sección de antropología¹, en 1973, se acordó convertirla en el Instituto de Investigaciones Antropológicas a cargo de su primer director, el arqueólogo Jaime Litvak King.

La creación de la sección de los laboratorios procede del planteamiento del doctor Litvak, como respuesta a la inquietud de los investigadores por aplicar métodos y técnicas de otras ciencias a proyectos de investigación antropológica, cada vez más encauzados hacia enfoques multi e interdisciplinarios. Así, en 1976 se creó el Laboratorio de Paleoetnobotánica a cargo de la doctora Emily McClung de Tapia, cuyo propósito inicial era recuperar y analizar restos botánicos carbonizados procedentes de sitios arqueológicos y conformar una colección de referencia de semillas de plantas actuales y arqueológicas, así como un acervo bibliográfico de manuales de identificación. Al entender la paleoetnobotánica como la disciplina que se encarga

¹ La sección se dedica a la investigación en las especialidades de arqueología, antropología física, etnología y lingüística, así como a la docencia, tanto en universidades nacionales como extranjeras. La sección participa en congresos internacionales y fundó la revista *Anales de Antropología*.

de la interpretación de los restos botánicos obtenidos en excavaciones arqueológicas, el estudio detallado de dicha evidencia permite hacer inferencias con respecto a la obtención y producción de las plantas, a las adaptaciones humanas a su entorno, a los usos dados a las plantas, principalmente como alimento, en las prácticas rituales, medicinales, como materia prima para la construcción de viviendas, artículos artesanales y vestido. Asimismo, se puede complementar con información obtenida a partir de la observación etnoarqueológica de los grupos humanos que aún practican métodos tradicionales en el uso de los recursos, así como de documentos del siglo XVI (Martínez 2007).

Dentro del IIA, el área de paleoetnobotánica fue la primera en diversificarse. Conforme se creaba la infraestructura necesaria para el análisis de los restos macrobotánicos (semillas y madera carbonizada), se gestó la idea de formar un espacio académico relacionado con el estudio de los microrrestos (polen y fitolitos). Los primeros pasos en este sentido se dieron a finales de los años setenta, con el establecimiento de las técnicas para el estudio de polen a cargo de la bióloga Amie Limón, pero en realidad no fue sino hasta la década de los ochenta, cuando fue posible su consolidación. Inicialmente, el biólogo Javier González era el encargado del estudio de los macrorrestos y poco tiempo después se fue instaurando el análisis de fitolitos a cargo de la arqueóloga Judith Zurita. Por diversas razones, y en otro momento, Amie Limón, Javier González y Judith Zurita se separaron del laboratorio, entonces, el biólogo Emilio Ibarra se integró en el estudio del polen y, sucesivamente, la arqueóloga Diana Martínez se hizo cargo del análisis de los macrorrestos botánicos.

El proyecto Terremote-Tlaltenco, al sur de la cuenca de México, a cargo de la doctora Mari Carmen Serra, fue uno de los primeros en los que participó el laboratorio con el análisis de los macrorrestos botánicos (identificación de las semillas y fibras). La conservación de los restos de origen orgánico en el sitio fue excepcional, por lo que los objetivos del trabajo se centraron en el uso, explotación y transformación de los recursos como medio de subsistencia (Serra 1988).

Los resultados botánicos en este trabajo se presentaron como conteos absolutos de cada taxón en las muestras, así como presencia-ausencia para el caso de las fibras, exceptuando el montículo ocho, donde fue posible realizar el análisis de cúmulos, como un método para detectar áreas específicas de actividad, gracias a la abundancia del material recuperado. Asimismo, se hizo énfasis en la necesidad de evaluar los resultados con respecto a los contextos arqueológicos, con el fin de que la interpretación sea lo más plausible posible (McClung, Serra y Limón 1986).

A finales de los años ochenta se desarrolló el proyecto arqueológico Oztoyahualco a cargo de la doctora Linda Manzanilla (1993). Uno de sus objetivos era determinar los patrones de actividades que dejaron los residentes de dicho conjunto habitacional teotihuacano, con un enfoque interdisciplinario, donde se incorporaron estudios geofísicos y químicos de materiales botánicos (macrorrestos y microrrestos), faunísticos, lítica, cerámica, restos óseos humanos, así como la distribución de los artefactos (Manzanilla 1993: 21-23). En cuanto a los macro y microrrestos botánicos, el trabajo se orientó en dos vertientes: por un lado, determinar los patrones de actividad (Ibarra y Zurita 1993; González 1993) y, por el otro, hacer un análisis de distribución espacial cuyo objetivo era comprobar si su deposición sobre los pisos era de manera aleatoria o si había una tendencia a formar agrupaciones. Para ello, McClung de Tapia y Tapia (1993) emplearon un sistema de información geográfica (SIG) tipo ráster. Ellos concluyeron que la evidencia botánica está estrechamente relacionada con el entorno del sitio y que la vegetación de los alrededores (durante el abandono del sitio y posteriormente) fue una fuente importante de macrorrestos arqueobotánicos. Asimismo, vale la pena destacar que la utilización del sistema de información geográfica al análisis espacial de los restos botánicos fue novedosa.

Otro ejemplo del trabajo desarrollado por el LPP lo constituye el estudio llevado a cabo en la región de Otumba, estado de México a partir de las excavaciones dirigidas por el doctor Thomas Charlton y la doctora Deborah Nichols. El objetivo era comparar y contrastar los taxa identificados en la zona central del sitio, con respecto a las zonas de habitación dispersa. También, se abordó la discusión en cuanto a la presencia y abundancia de los materiales no carbonizados en las muestras analizadas. A través del análisis de macrorrestos fue posible recuperar evidencias referentes al uso de las plantas en un sitio del Posclásico, en el cual se observa la presencia de plantas domesticadas como el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus* sp.), así como de otros géneros que pudieron haber sido aprovechados como: *Amaranthus* sp., *Chenopodium* sp. y *Portulaca* sp. Por otro lado, se recuperaron restos de plantas arvenses (malezas), que comúnmente se asocian a los cultivos.

Los resultados de dicho trabajo indicaron una diferencia significativa con respecto a los taxa representados tanto en la zona central del sitio con relación a las zonas de habitación dispersa. Se observó que las plantas relacionadas con la subsistencia diaria como el maíz y otros comestibles fueron proporcionalmente más abundantes en la periferia que en la zona central. En cuanto a la discusión sobre la presencia y abundancia de los materiales no carbonizados en las muestras analizadas, los autores

plantean que es importante evaluar los procesos de perturbación por actividades agrícolas y la bioturbación, así como los contextos de las muestras, su profundidad, si son contextos sellados, entre otros (McClung de Tapia y Aguilar 2001).

Otra de las técnicas paleoetnobotánicas planeadas durante la conformación del laboratorio era montar el análisis de madera carbonizada proveniente de contextos arqueológicos. No fue sino hasta finales de los noventa cuando se logró la aplicación de la técnica con el trabajo de maestría *Estudio del carbón arqueológico como indicador de los cambios en la vegetación, en el valle de Teotihuacán, estado de México*, de la bióloga Cristina Adriano, que permitió evaluar las técnicas utilizadas para la identificación de los taxa. Este trabajo aportó datos sobre las modificaciones que sufre la estructura de la madera como consecuencia del proceso de combustión. La información obtenida sugiere la presencia de un bosque mixto de pino-encino, una vegetación de tipo ripario y matorral xerófito en el valle durante el periodo Clásico (1-650 d. C.) (Adriano 2000).

DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO DEL PALEOAMBIENTE A LA INVESTIGACIÓN PALEOETNOBOTÁNICA

En la década de los noventa se abordó el problema de la caracterización del entorno natural en diferentes momentos del pasado, desde una metodología interdisciplinaria, para lo cual, dentro del proyecto “El cambio global en perspectiva histórica: el centro urbano preindustrial de Teotihuacán” (Manzanilla 1991, 1994), se planteó el subproyecto “El paleoambiente de la región de Teotihuacán”, siendo responsable la doctora Emily McClung de Tapia, cuyo objetivo era obtener información sobre las características ambientales en la región durante la época prehispánica. Para lograr esto se propuso el desarrollo de una metodología para el estudio interdisciplinario de las relaciones entre los habitantes prehispánicos y su medio natural a lo largo del tiempo, incluyendo el impacto de la explotación de recursos naturales desde el inicio de los asentamientos en la región hasta la Conquista.

Se excavaron varios perfiles en distintas zonas del valle y se hicieron análisis físico-químicos de restos macro y microbotánicos y fechamientos por ^{14}C de los sedimentos. Se crearon bases de datos espaciales correspondientes a la cartografía topográfica y temática de la región, además de la localización de sitios arqueológicos acordes con las diferentes fases de ocupación. Asimismo, se hizo el análisis micromorfológico y se

generó una interpretación paleoambiental preliminar, con énfasis en los indicadores respecto del manejo de los recursos naturales disponibles en el paisaje de la región (McClung de Tapia 1996).

El gran volumen de información obtenida de los diferentes aspectos del proyecto global de la doctora Manzanilla obligó a adoptar una estrategia sectorizada para avanzar de manera sistemática con los análisis e interpretaciones. Para este propósito, durante 1998 y el 2001, con el apoyo de DGAPA-PAPIIT al proyecto “Población prehispánica y recursos naturales después de la caída de Teotihuacán: análisis espacial de distribuciones arqueológicas”, y de Conacyt al proyecto “Análisis espacial del uso de recursos naturales en túneles posteotihuacanos”, bajo la responsabilidad de E. McClung, se dio prioridad al estudio de los materiales procedentes de los contextos arqueológicos y sus distribuciones espaciales, aunque también se alcanzaron avances importantes con respecto a la reconstrucción de la vegetación en el tiempo y de los procesos geomorfológicos de la región. Además, se estableció una base de datos correspondiente a todos los materiales arqueológicos obtenidos de las excavaciones y el estudio de las distribuciones espaciales de los materiales botánicos. Se generó un mapa geomorfológico de la región y se estableció un marco de referencia temporal para ubicar los procesos de erosión y sedimentación en el valle (McClung de Tapia y Pérez Pérez 2000; McClung de Tapia *et al.* 2008; Pérez 2003).

Estos trabajos han dado la pauta para establecer un esquema preliminar de los cambios ocurridos en el paisaje del valle a lo largo del tiempo, a partir de aproximadamente 5000 años a. P. (McClung de Tapia *et al.* 2002b; Pérez 2003; McClung de Tapia y Tapia Recillas 2003).

Con la información generada se planteó la necesidad de evaluar el impacto humano en el paisaje de la región de Teotihuacán, para lo cual se diseñó el proyecto Dinámica paleoambiental en la región de Teotihuacán (McClung de Tapia 2003). El objetivo principal del proyecto era usar los registros paleobotánicos y paleopedológicos del valle para reconstruir la dinámica ambiental durante el periodo de ocupación humana (Pleistoceno-Colonia) y relacionarlo con el desarrollo y evolución cultural. Con base en el estudio de restos macro y microbotánicos obtenidos de suelos y de contextos arqueológicos, ha sido posible observar importantes cambios en la vegetación de la región a lo largo del tiempo, los cuales se relacionan con procesos naturales así como con actividades humanas.

CONCLUSIÓN

Por varias décadas, el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente ha desarrollado varias líneas de investigación que son relevantes para un mejor entendimiento de la evolución cultural de las sociedades prehispánicas: el estudio de la subsistencia, los sistemas agrícolas, el significado de las plantas en términos simbólicos y rituales, y los cambios en la vegetación y paisaje. Además, ha fomentado la investigación interdisciplinaria al juntar el estudio de los suelos con el análisis botánico. Una dirección futura sería incorporar el análisis de los documentos históricos y etnohistóricos en cuanto a la evidencia del impacto humano sobre el paisaje, a partir de la época colonial como consecuencia de los cambios en prácticas agrícolas y otras actividades de subsistencia.

Es importante hacer énfasis en el fomento de la interrelación institucional con otros centros de investigación de México y el extranjero, relacionados con los estudios arqueobotánicos, con la finalidad de aumentar y mejorar toda la información disponible concerniente a la cuenca de México y otras zonas de particular interés, en cuanto a las investigaciones paleobotánicas y paleoambientales.

REFERENCIAS CITADAS

Adriano Morán, C.

2000 *Estudio del carbón arqueológico como indicador de los cambios en la vegetación, en el valle de Teotihuacán, Estado de México.* Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal). Facultad de Ciencias, UNAM.

González, J.

1993 Estudio del material arqueobotánico de Oztoyahualco. En *Anatomía de un conjunto residencial Teotihuacano en Oztoyahualco*, coordinado por L. Manzanilla, vol. II, pp. 661-673, Estudios específicos, IIA. UNA, México.

Ibarra Morales, E. y J. Zurita

1993 Análisis de microrrestos arqueobotánicos en la unidad habitacional de Oztoyahualco. En *Anatomía de un conjunto residencial Teotihuacano en Oztoyahualco*, coordinado por L. Manzanilla, vol. II, pp. 673-693, Estudios específicos, IIA. UNAM, México.

Lorenzo, J. L.

1988 El hombre y su ambiente. En *La antropología en México, Panorama histórico*, coordinado por García Mora, C. vol. 3, pp. 431-449. Colección Biblioteca INAH, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Manzanilla, L.

1991-1994 Proyecto El cambio global en perspectiva histórica. El centro preindustrial de Teotihuacán. Documento inédito entregado a Conacyt.

1993 *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyahualco*, vols. I y II IIA, UNAM.

Martínez Yrizar, D.

2007 *Subsistencia mixta en el montículo 20b, La Campana-Santa Cruz Atizapán, Estado de México*, Tesis de maestría en Antropología (Arqueología), Instituto de Investigaciones Antropológicas / Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

McClung de Tapia, E. (coordinadora)

1996 *Informe técnico del proyecto: cambios paleoambientales y sus efectos sociales en Teotihuacán. Primera parte: subproyecto El paleoambiente de la región de Teotihuacán. Informe Técnico 4. Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente*, IIA / UNAM, México.

McClung de Tapia, E.

2003 Proyecto dinámica ambiental en la región de Teotihuacán: IN400403.

McClung de Tapia, E., M. C. Serra y A. Limón,

1986 Formative Lacustrine Adaptations: Botanical Remains from Terremote-Tlaltenco, D. F., México. *Journal of Field Archaeology* 13 (1): 99-113.

McClung de Tapia, E. y H. Tapia

1993 Características espaciales de la distribución de restos macrobotánicos en Oztoyahualco. En *Anatomía de un conjunto residencial Teotihuacano en Oztoyahualco*, coordinado por L. Manzanilla, vol. II, pp. 693-728. Estudios específicos, IIA. UNAM, México.

McClung de Tapia, E. y J. Pérez

2000 Agricultura y modificación al paisaje en Teotihuacán: temporada 1999. *Informe al Consejo de Arqueología*, Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

McClung de Tapia, E. y B. Aramis

2000 Vegetation and Plant Use in Postclassic Otumba. *Ancient Mesoamérica* 12 (1): 113-125.

McClung de Tapia, E., J. L. Villalpando, E. Solleiro-Rebolledo y J. Gama-Castro

2002b Prácticas agrícolas en el valle de Teotihuacán, Edo de México: evidencias químicas y micromorfológicas. En *Homenaje a Jaime Litvak King*, editado por Manzanilla, Mirambell y Benavides, pp. 63-80. Colección Científica, IIA-UNAM / INAH.

McClung de Tapia, E., E. Solleiro-Rebolledo, J. Gama-Castro, J. L. Villalpando y S. Sedov

2003 Paleosoils in the Teotihuacán Valley, México: Evidence for Paleoenvironment and Human Impact. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 20 (3): 270-282.

- McClung de Tapia, E., H. Cabañas-Báez, E. Vallejo Gómez, J. Gama-Castro, E. Solleiro-Rebolledo y S. Sedov
2008 Phytolith as Indicators of Paleosols and Grassland Vegetation in the Teotihuacán Valley, México. En *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*, editado por A. Korstanje, y M. P. Babot, pp. 67-76. BAR International Series S1870, Oxford.
- Pérez Pérez, J.
2003 *La agricultura en Teotihuacán: una forma de modificación al paisaje*, Tesis de Maestría en Antropología (Arqueología), Instituto de Investigaciones Antropológicas / Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Serra Puche, M. C.
1988 *Los recursos lacustres de la cuenca de México durante el Formativo*, Coordinación de estudios de posgrado, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

EL USO ARQUEOBOTÁNICO DE LOS RESIDUOS DE ALMIDONES EN LA ARQUEOLOGÍA TEMPRANA DE COLOMBIA: EL CASO DEL CAUCA MEDIO (COLOMBIA)

Francisco Javier Aceituno

Grupo Medioambiente y Sociedad, Departamento de Antropología,
Universidad de Antioquia

Nicolás Loaiza

Grupo Medioambiente y Sociedad, Universidad de Antioquia
Department of Anthropology, Temple University
ISA Intercolombia

Verónica Lalinde

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nacional
del Centro de la Provincia de Buenos Aires

RESUMEN

ESTE ARTÍCULO TRATA DEL USO ARQUEOBOTÁNICO DE GRANOS DE ALMIDONES RECUPERADOS en contextos arqueológicos. El objetivo es mostrar las fortalezas de la aplicación de este tipo de análisis en la arqueología colombiana, debido a sus posibilidades metodológicas para avanzar en el estudio del uso de plantas por parte de las sociedades prehispánicas. Se definen los granos de almidón, se justifica su uso en arqueología, se describen las bases metodológicas y, finalmente, se presentan resultados preliminares de un caso de estudio pionero en Colombia, que muestra avances promisorios en relación con el uso de plantas durante el Holoceno temprano y medio, además de aportar información sobre el debate de la antigüedad y la naturaleza de los procesos de domesticación y dispersión de plantas en las Américas.

Palabras clave: Colombia, almidones, uso de plantas, Cauca Medio.

Abstract

The aim of this paper is to highlight the archaeobotanical use of starch grain analysis recovered from archaeological contexts. The goal is to suggest to local professionals the importance of applying starch grain analysis in Colombian archeology, due to its methodological possibilities to advance in the study of plant use by prehispanic

societies. This chapter defines what a starch grain is, justifies its use in archeology, describes the methodological aspects, and finally presents a pioneer case study in Colombia, showing promising advances on issues regarding plant use during the early and middle Holocene, and informs the ongoing debate about the antiquity and nature of plant domestication and dispersals in the Americas.

Keywords: Colombia, starch grains, plants use, Middle Cauca.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la arqueobotánica es una disciplina que apenas comienza a consolidarse en los últimos años, situación que puede explicarse por dos razones; la primera, la difícil preservación de los macrorrestos vegetales en muchas de las regiones tropicales de Colombia, debido a condiciones climáticas, marcadas por altas temperaturas y fuerte humedad, que no favorecen la conservación de este tipo de evidencias en el registro arqueológico; la segunda, la falta de tradición académica en dicha disciplina, lo que se traduce en que todavía son pocos los arqueólogos especializados en algunos de los campos de la arqueobotánica.

De las diferentes subdisciplinas que conforman la arqueobotánica, el presente artículo se centra en el análisis de restos de almidones recuperados en contextos arqueológicos correspondientes, *grosso modo*, a grupos cazadores-recolectores. El objetivo principal del caso que presentamos es exponer las posibilidades arqueobotánicas de los granos de almidón, para documentar en el registro arqueológico el uso de plantas por parte de los grupos humanos que ocuparon el valle del río San Eugenio (Cauca Medio), entre el Holoceno temprano y medio.

El artículo está dividido en los siguientes apartados; en el primero, se hace un balance del estado actual de los estudios arqueobotánicos en Colombia, con énfasis en la arqueología temprana; en el segundo, se define el uso arqueobotánico de los granos de almidón y se describen las variables cuantitativas y cualitativas más importantes para la identificación taxonómica; en el tercero, se exponen los criterios para la recuperación de muestras en contextos arqueológicos; en el cuarto, se describe la metodología de recuperación y se presentan los resultados preliminares del análisis de almidones, realizados a partir de muestras obtenidas en varios contextos tempranos del Cauca Medio; por último, se hace un balance de este tipo de análisis y de los resultados obtenidos hasta el momento en esta región de Colombia.

SINOPSIS SOBRE LOS ESTUDIOS ARQUEOBOTÁNICOS EN LA ARQUEOLOGÍA TEMPRANA DE COLOMBIA

Los primeros estudios paleobotánicos aplicados de forma sistemática a la arqueología fueron los trabajos del holandés Thomas van der Hammen, quien, junto a Gonzalo Correal, en los años setenta y ochenta, aplicó la palinología con el fin de conocer las condiciones climáticas y ambientales del Pleistoceno superior, periodo en el cual la sabana de Bogotá fue ocupada por bandas de cazadores-recolectores (Correal 1981, Correal y Van der Hammen 1977). Los trabajos de Van der Hammen marcaron el inicio de una fructífera tradición de estudios palinológicos aplicados a la arqueología; como lo indican, entre otros, los trabajos realizados por Berrío, Herrera, Urrego Monsalve y Jaramillo (Aceituno *et al.* 2001; Berrío *et al.* 2001; Cardona y Monsalve 2010; Herrera y Berrío 1998; Herrera y Urrego 1996). En el caso de otras subdisciplinas, como la carpología, la antracología o el análisis de fitolitos, habría que esperar varias décadas para su desarrollo (Archila 2007; Morcote 2008; Morcote *et al.* 1998; Romero 1994).

En la década de los años ochenta, en la región Calima (cordillera occidental), en un muestreo bioestratigráfico realizado en el valle del Dorado se recuperaron granos de polen de maíz (*Zea mays*), que fueron fechados *ca.* 6680 a. P (Monsalve 1985), siendo una de las evidencias más antiguas del cultivo de esta planta en Suramérica (Blake 2006; Dickau *et al.* 2007; Piperno *et al.* 2009; Piperno y Pearsall 1998). Otras evidencias arqueobotánicas que se recuperaron fueron semillas carbonizadas de palmas y de *Persea* sp. y fitolitos de palmas, bambúes y marantas (Piperno 1985; Piperno y Pearsall 1998: 202). El proyecto que se llevó a cabo en esta región de la cordillera occidental fue pionero en la arqueología colombiana, en cuanto a una aproximación *multiproxy* al estudio del manejo de plantas y transformación del paisaje.

Siguiendo en el suroccidente colombiano, en el valle de Popayán, en el sitio de San Isidro, Gnecco (2000; 2003: 8-9) recuperó semillas carbonizadas en un contexto de ocupación datado entre *ca.* 10.050 y *ca.* 9530 a. P. (Gnecco 2000, 2003). Estas semillas fueron identificadas como *Persea* (*cf. americana*) y *Erythrina* (*cf. edulis*). De la superficie de un artefacto de molienda se identificaron fitolitos de Marantaceae (*cf. Maranta arundinacea*) y Anonaceae (Piperno y Pearsall 1998: 202) y granos de almidón de *Maranta* (*cf. Arundinacea*), *cf. Xanthosoma*, *cf. Ipomoea* / *Manihot*, gramíneas y leguminosas (Piperno y Pearsall 1998: 200). Este proyecto, junto con el anterior, fueron precursores en Colombia en la realización de análisis de fitolitos y almidones; sin embargo, tuvieron que pasar varias décadas para que empezaran a desarrollarse tales análisis por investigadores nacionales, ya que los anteriores fueron

llevados a cabo por D. Piperno, pero no tuvieron continuidad de forma inmediata en la arqueología colombiana.

En la cordillera central se han realizado varios proyectos importantes en el desarrollo de la arqueobotánica en Colombia. En el río Porce (Antioquia) se llevaron a cabo varios proyectos que han aportado datos relevantes para analizar el uso y los orígenes del cultivo de plantas, incluyendo la implementación de la agricultura como modo de producción. En los diferentes sitios estudiados, en el rango cronológico entre *ca.* 7700 y *ca.* 4000 a. P. se identificaron mediante diferentes evidencias arqueobotánicas los siguientes taxones: *Zea mays* (polen, fitolitos y almidones), *Manihot* spp. (almidones), *Ipomoea cf. batatas* (fitolitos), *Smilax* spp. (polen), *Amaranthus* spp. (polen) y *Phaseolus trychocarpus* (polen), Cucurbitaceae (polen), que vistos en conjunto dan cuenta de la implementación del cultivo de plantas entre el Holoceno temprano y medio (Aceituno y Castillo 2005; Castillo y Aceituno 2000; 2006; Otero y Santos 2006: 420, 2012; Santos *et al.* 2015). En la cuenca alta del río Porce, en el valle de Aburrá recientemente se han obtenido datos arqueobotánicos.

Desde finales de los años noventa, en el Cauca Medio (cordillera central), se vienen realizando estudios sobre las estrategias de adaptación y ocupación del territorio entre el Holoceno temprano y medio. En los primeros trabajos se hicieron estudios de polen para documentar el impacto antrópico sobre la cobertura vegetal, el cultivo de plantas y los orígenes de la agricultura. Entre los taxones recuperados se identificaron varios tipos de plantas con usos alimenticios como palmas, *Xanthosoma* spp., *Solanum* spp. y *Passiflora* spp. (Aceituno *et al.* 2001; Aceituno y Loaiza 2007). De forma similar al valle del río Porce se hallaron granos de polen de *Zea mays* y *Manihot* spp. dados hacia el Holoceno medio (*ca.* 6500-4000 a. P.) (Aceituno y Loaiza 2007; 2008; 2014). Al igual que en el caso del río Calima y el valle de Popayán, en el río Porce y el Cauca Medio también se hicieron análisis de fitolitos y almidones, pero sus resultados fueron limitados, especialmente, en el primer caso. En el caso del Cauca Medio, en los últimos años, se han hecho análisis de almidones identificándose, entre otras plantas, algunos de *Zea mays*, *Manihot* spp., *Phaseolus* spp., *Dioscorea* spp., *Calathea* e *Ipomoea batatas* ubicados cronológicamente en el Holoceno medio (Aceituno y Loaiza 2007, 2014, 2015, 2018; Dickau 2008).

No es hasta la década actual que investigadores nacionales empiezan a hacer análisis de fitolitos. Gaspar Morcote, de la Universidad Nacional de Colombia y William Posada, de la Universidad de Caldas, son quienes están liderando la aplicación de análisis de fitolitos a la arqueología. El primero, aunque no se trata de un contexto temprano, ha hecho análisis de fitolitos en yacimientos arqueológicos del río Purité (interfluvio

Amazonas-Putumayo), con el fin de documentar el uso y el cultivo de plantas de los grupos que habitaron esta región, entre el *ca.* 670 y el *ca.* 1350 a. P. (Morcote 2008). El segundo también ha realizado análisis de fitolitos en contextos tardíos, concretamente en piezas dentales asociadas a las culturas tardías del suroccidente colombiano: maglana, quimbaya tardío, sonso y bolo-quebrada-seca, con el objetivo de comprender mejor las estrategias de subsistencia de las sociedades prehispánicas de esta región del país (Posada 2010, comunicación personal).

De los trabajos anteriores se concluye que la microarqueobotánica ha tenido un peso muy importante en la arqueología temprana de Colombia; sin embargo, también se han hecho aportes significativos en el campo de la carpología y la antracología. El trabajo más importante de recuperación e identificación de semillas en contextos tempranos data de los años noventa, por la Fundación Eriggaie en el sitio de Peña Roja (Amazonía colombiana), un contexto precerámico de *ca.* 9250 y 8800 a. P. donde se recuperaron miles de macrorrestos y se identificaron varios géneros de palmas (*Oenocarpus*, *Mauritia* y *Astrocaryum*) y de frutas silvestres (*Anaueria brasiliensis*, *Parkia multijuga* Inga spp., *Passiflora quadrangularis* y *Caryocar* spp.) (Morcote y Bernal 2001; Morcote *et al.* 1998, 2014). En el sitio Guayabero (Orinoquía colombiana) se recuperaron restos de semillas datadas entre *ca.* 7250 y el *ca.* 3500 a. P., pero no fueron identificadas (Correal *et al.* 1990). En la arqueología colombiana se han realizado otros trabajos importantes de recuperación e identificación de macrorrestos, pero vinculados a contextos tardíos (Montejo y Rodríguez 2001; Morcote 2006; Morcote y Cavalier 1999; Romero 1994; Rojas 1995).

Respecto a la antracología, los estudios apenas están empezando. El trabajo más importante y destacable hasta la fecha es el de Sonia Archila en la Amazonía colombiana, quien en un estudio muy minucioso logró identificar 16 familias (Annonaceae, Arecaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Moraceae, entre otras) y 4 géneros correspondientes a los niveles precerámicos (*ca.* 9100 a. P.) y cerámicos (1900-400 a. P.) del sitio Peña Roja (Medio Caquetá) (Archila 2005). Un punto muy importante del estudio de Archila fue que los datos arqueobotánicos se reforzaron y complementaron con datos etnográficos de la Amazonía sobre el uso de plantas.

A partir de la información anterior puede concluirse que a pesar de su estado incipiente, en las últimas décadas ha habido importantes avances que vislumbran un panorama promisorio para el desarrollo de la arqueobotánica en Colombia. De todas las subdisciplinas arqueobotánicas, la palinología es la que cuenta con una mayor tradición en los estudios arqueológicos del país, destacándose especialmente los trabajos en contextos tempranos (Pleistoceno final - Holoceno medio); sin embargo, por

sus requisitos disciplinares, su desarrollo ha estado supeditado a disciplinas como la biología o la geología. El desarrollo de la carpología, tradicionalmente realizada por arqueólogos, se ha visto limitada por las difíciles condiciones de preservación en el neotrópico y por la falta de especialistas; empero, es una subdisciplina con importantes avances desde los años noventa, que empieza a consolidarse en la arqueología colombiana, destacándose los trabajos de Gaspar Morcote en la Universidad Nacional de Colombia y Sneider Rojas en la Universidad de Antioquia. En el campo de la antracología, apenas se están dando los primeros pasos; sobresale el trabajo de Sonia Archila, quien por el momento es la única especialista del país.

Actualmente, los análisis de fitolitos y almidones constituyen dos de las herramientas arqueobotánicas más importantes en el neotrópico, por sus buenas condiciones de preservación y recuperación (Balter 2007; Dickau *et al.* 2007; Perry 2002, 2004; Haslam 2004; Holst *et al.* 2007; Perry 2002; Piperno 2006, 2009; Piperno y Pearsall 1998). En Colombia, la aplicación de dichos análisis a la arqueología temprana se remonta a los años ochenta y noventa; sin embargo, no tuvieron continuidad en la arqueología del país, dado que fueron realizados en laboratorios extranjeros. Afortunadamente, el panorama está cambiando; en el caso de los fitolitos ya se han hecho los primeros análisis, aunque todavía no se han aplicado a contextos tempranos; en el caso de los almidones, se puede decir que estos análisis empiezan a consolidarse, siendo la región del Cauca Medio donde se están llevado a cabo los primeros trabajos por parte de la Universidad de Antioquia (Aceituno y Loaiza 2008, 2014, 2015).

LOS GRANOS DE ALMIDÓN

Los almidones constituyen la principal forma de almacenamiento de energía y carbohidratos de las plantas (Loy 1994; Tomlinson y Denyer 2003; Wilson *et al.* 2010). Los granos de almidón son polisacáridos (hidratos de carbono), compuestos de dos polímeros de glucosa: amilosa y amilopectina, sintetizados por las plantas, a través de la absorción de dióxido de carbono durante la fotosíntesis (Loy 1994: 89); también contienen pequeñas cantidades de lípidos, minerales y fósforo (Wilson *et al.* 2010). La estructura interna de todos los granos de almidón está compuesta de anillos duros (cristalinos) y blandos (amorfo), compuestos por moléculas de amilopectina y, en menor medida, de amilosa (Haslam 2004). Dichos anillos conocidos como *lamellae*, constituyen posibles bandas de crecimiento, según lo que se ha propuesto (Tomlinson y Denyer 2003: 16-18).

Según su función existen dos tipos de almidones: 1) almidón de asimilación, que se forma en los cloroplastos y sintetiza el CO₂ durante la fotosíntesis y 2) almidón de reserva, que es sintetizado como órgano de almacenamiento en los amiloplastos de las células. Estos últimos se encuentran en las células de los órganos de las plantas que almacenan la energía, como bulbos, rizomas, tubérculos y semillas (donde pueden encontrarse en diferentes estructuras como embrión, perisperma y endosperma) (Dickau 2005; Cortella y Pochettino 1994; Haslam 2004; Holst *et al.* 2007; Loy 1994: 89; Piperno 2006: 50; Piperno y Holst 1998; Tomlinson y Denyer 2003; Wang *et al.* 1997; Wilson *et al.* 2010).

Desde una perspectiva física, los granos de almidón se forman a partir de un punto de nucleización, denominado *hilum* o cruz de malta (Esau 1953: 26; Haslam 2004; Loy 1994: 89; Pagán *et al.* 2005). En algunos casos, el *hilum* es difícil de observar, debido a la presencia de fisuras en la parte central del grano, que pueden ser causadas por degradación enzimática y por hidrólisis (Giovannetti *et al.* 2008). Los granos de almidón pueden ser observados porque poseen propiedades ópticas cuasicristalinas, tales como anisotropía óptica y doble refracción (Loy 1994: 89). En su estructura original, en muchas plantas los almidones se juntan formando estructuras compuestas de gránulos de almidón.

Desde los años noventa, el análisis de almidones ha representado un avance importante en los estudios arqueobotánicos debido a dos hechos principales: la variabilidad morfológica y la durabilidad. La variabilidad es la base principal de la identificación de los almidones en contextos arqueológicos. Por ejemplo, con base en las características morfológicas, se ha planteado el origen y la dispersión de la agricultura en el neotrópico (Aceituno y Loaiza 2008; 2014; 2015; 2018, Blake 2006; Dickau 2005; Dickau *et al.* 2007; Pagán *et al.* 2005; Piperno y Pearsall 1998, Piperno *et al.* 2009); movimientos migratorios en Oceanía y primeras evidencias de agricultura (Wilson *et al.* 2010), y evidencias de manejo de plantas silvestres durante el Paleolítico en el Próximo Oriente (Piperno *et al.* 2004). La morfología de los granos de almidón está determinada genéticamente y puede llegar a variar incluso en las especies (Tomlinson y Denyer 2003: 12). Otros factores que influyen en la morfología son las condiciones ambientales (aunque parece ser que tienen un impacto mínimo), la ubicación espacial y la cantidad de gránulos dentro de los plástidos (Tomlinson y Denyer 2003: 12). Por ejemplo, se ha observado que cuando la cantidad de almidones en los plástidos es pequeña, estos tienden a tener formas regulares; por el contrario, cuando la cantidad es muy alta tienden a ser irregulares, angulares y con facetas de presión (Tomlinson y Denyer 2003: 12).

La durabilidad se refiere a las posibilidades de preservación en el registro arqueológico, incluyendo la conservación de las formas originales y el tiempo de preservación. La mayoría de los estudios se han centrado en el Holoceno (Aceituno y Loaiza 2008; Barton 2005; Dickau *et al.* 2007; Iriarte *et al.* 2004; Loy 1994; Wilson *et al.* 2010); empero, se han recuperado residuos pleistocénicos (Barton 2005; Piperno *et al.* 2004), algunos con aproximadamente 100.000 años antes del presente (Mercader 2009). El tipo de hospedero es determinante en la conservación de los gránulos; las superficies de los artefactos líticos y las paredes de las cerámicas son el medio óptimo de preservación, dado que al penetrar en la microtopografía se crean microambientes que previenen la degradación de los granos; de ahí que la mayoría de las muestras se obtengan de este tipo de artefactos (Dickau *et al.* 2007; Haslam 2004; Lentfer *et al.* 2002; Loy 2004; Perry 2004; Piperno y Holst 1998; Ugent *et al.* 1982, 1984, 1986). En suelos también se han recuperado almidones, este tipo de muestreo se ha realizado, sobre todo, en estudios de Oceanía (Horrocks 2005; Horrocks *et al.* 2005; Lentfer *et al.* 2002); sin embargo, las probabilidades de preservación son menores dado que dependen de las condiciones del suelo como pH, temperatura, textura y humedad y los constituyentes del suelo como enzimas, bacterias, hongos y gusanos (Haslam 2004). En algunos casos, se han recuperado buenas cantidades de almidones en cálculo dental, ampliando las posibilidades de análisis e interpretación de este tipo de evidencia (Hardy *et al.* 2009; Piperno y Dillehay 2008). Los granos de almidón, entonces, son partículas orgánicas con buenas posibilidades de duración; sin embargo, también se alteran y degradan, principalmente, a través de procesos como hidrólisis, actividad enzimática y gelatinización, cuando son sometidos a altas temperaturas; además, también son atacados por organismos como bacterias y hongos (Haslam 2004).

En síntesis, durabilidad y variabilidad morfológica son los dos factores que hacen que los almidones sean una fuente de datos bioarqueológicos, que actualmente se aplican en tres líneas de trabajo. La primera, para estudiar el procesamiento de plantas (incluyendo el cocinado) y el uso de artefactos (Aceituno y Loaiza 2008; Dickau *et al.* 2007; Barton 2005; Haslam 2004; Hardy *et al.* 2009; Lentfer *et al.* 2002; Loy 1994; Perry 2002; 2004, Piperno *et al.* 2007; Piperno y Dillehay 2008; Piperno 2009; Ugent *et al.* 1982; 1984, 1986). La segunda, para estudiar los orígenes y la expansión de la agricultura en varios continentes (Dickau *et al.* 2007; Piperno 2009; Piperno *et al.* 2007; Wilson *et al.* 2010). La tercera y más novedosa, para realizar reconstrucciones paleoecológicas con el fin de reconstruir el tipo de vegetación de áreas concretas y su grado o tipo de antropización (Lentfer *et al.* 2002). Respecto a este punto, polen,

fitolitos, diatomeas y análisis de isótopos son más recomendables para este tipo de información.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS GRANOS DE ALMIDÓN

Para la descripción de los granos de almidón nos hemos basado en el International Code for Starch Nomenclature (ICSN 2011). Por una parte, se han tenido en cuenta las variables métricas que se refieren a las mediciones de los granos de almidón y, por otra, las variables cualitativas que agrupan al conjunto de rasgos no cuantitativos que caracterizan a los granos de almidón. También hemos tenido en cuenta literatura especializada (Dickau 2005; Giovannetti *et al.* 2008; Lalinde 2009; Holst *et al.* 2007; Perry 2004; Pagán-Jiménez 2005, 2015; Piperno 2006).

VARIABLES MÉTRICAS

- 1) Longitud: se toma en el eje más largo del grano.
- 2) Ancho: se refiere a la perpendicular de la longitud.
- 3) Diámetro: aplicado a los granos circulares o esféricos.

VARIABLES CUALITATIVAS

- 1) Morfología: como su nombre lo indica, se refiere a la forma de los granos, en un plano bidimensional o tridimensional. Por lo general, se utilizan formas geométricas y, en ocasiones, símiles con objetos del mundo real. Entre las formas más comunes se encuentran:
 - Campana: son granos semiesféricos, cuyo extremo distal termina en un plano denominado corona que puede ser simple o bifacetada, lo que recuerda una forma de campana.
 - Circular: granos con un diámetro igual en cualquiera de sus puntos.
 - Elongado: granos alargados.
 - Irregulares: como su nombre lo indica, son granos difíciles de caracterizar con algún tipo de morfología definida. Generalmente, estos granos tienen contornos irregulares.
 - Ovalado: granos redondeados con un eje mayor (longitud) y otro menor (ancho).
 - Elipsoides: son granos ovalados vistos en 3D.
 - Poliédrico: granos angulares con varias caras visibles denominadas facetas de presión. Cuando no es posible observar las facetas de presión se utiliza el término poligonal.

- Reniforme: son granos con forma de riñón, similares a los ovalados.
 - Triangular: son granos con tres vértices y contorno redondeado.
 - Piriforme: en forma de pera.
 - Cilíndricos: en forma tubular.
- 2) *Hilum*: se refiere al punto de nucleización, a partir del cual se forman los granos de almidón. Este rasgo se caracteriza por su forma y posición cuando es visible. En ocasiones el *hilum* está cerrado y en otros las fisuras dificultan su visibilidad.
- Forma:
- Cruz: tiene cuatro ramificaciones.
 - Estrellado: tiene más de cuatro ramificaciones.
 - Y: en forma de la letra griega “y” (figura 1b).
 - Puntiforme o esférico: se refiere a un círculo de escaso tamaño.
 - Lineal: una pequeña línea recta que puede ser transversal o longitudinal en relación con los ejes del grano de almidón.
- Posición:
- Céntrico: ubicado en la parte central de la cara visible del grano.
 - Excéntrico: ubicado fuera de la parte central.
- 3) Fisuras: se trata de pequeñas grietas que aparecen como consecuencia de la degradación de los granos (figura 1c). Al igual que el *hilum*, se tuvo en cuenta la forma y la posición. Para la forma se utilizaron los mismos términos que para el *hilum*. Únicamente se añadieron fisuras radiales que son comunes en el contorno de los gránulos.
- Posición, además de céntrico y excéntrico se añadieron:
- *Hilum*: cuando la fisura se origina en el *hilum*.
 - Contorno: se refiere a las fisuras que aparecen alrededor del contorno del grano.
- 4) Facetas de presión: consiste en planos geométricos que permiten el agrupamiento de los granos en los plástidos de las células. Se tiene en cuenta la presencia o ausencia y la cantidad de planos si es posible (figura 1a).
- 5) *Lamellae*: se caracteriza como presencia o ausencia dependiendo de su visibilidad (figura 1e).
- 6) Cavidad central: se refiere a una pequeña depresión alrededor del *hilum* (figura 1d).
- 7) Poros: se trata de pequeñas depresiones que aparecen en alguna de las caras de los gránulos (figura 1f).

- 8) Superficie: se refiere a la textura de la superficie externa. La mayoría de los granos son lisos, pero en algunos casos presentan textura rugosa. La alteración de la superficie por degradación también se puede caracterizar en esta variable.

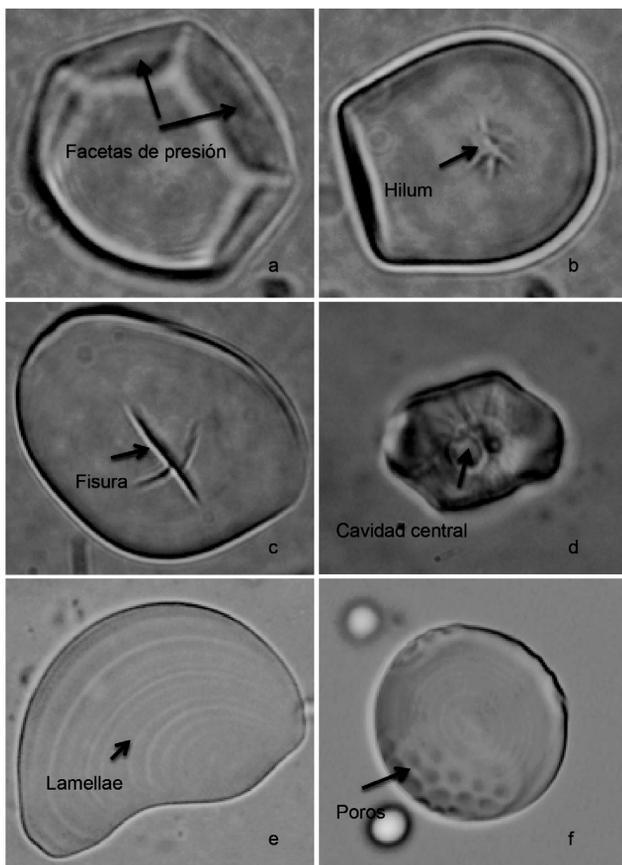


Figura 1. Variables en granos de almidón; a: facetas de presión; b: *hilum* en Y; c: fisura; d: cavidad central; e: *lamellae*; f: poros

Fuente: elaboración propia.

EL MUESTREO DE ALMIDONES EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

En el caso de los artefactos líticos y de la cerámica, el muestreo debe hacerse teniendo en cuenta tres criterios: espacial, temporal y tipológico (Perry 2004). En el primer

caso, se busca la representación óptima de la escala de estudio, ya sea micro, meso o macro; en el segundo caso, el objetivo del muestreo es establecer secuencias temporales, teniendo en cuenta las continuidades y los cambios en el registro arqueológico. Por ejemplo, a escala de yacimiento, a nivel espacial, se debe muestrear con el fin de establecer áreas funcionales (p. ej. hogar, taller, procesado de alimentos, de tránsito, etc.); a escala temporal se pueden utilizar diferentes categorías cronológicas, como nivel de excavación, horizonte edafológico, capa, estrato, etc., para cubrir el rango temporal representado en las distintas unidades estratigráficas. Respecto al tercer criterio, el tipológico, se recomienda seleccionar artefactos que representen las diferentes categorías de instrumentos, ya sean líticos o recipientes cerámicos.

Teniendo en cuenta el muestreo, el siguiente paso es la remoción de los almidones de las superficies de uso; acción que puede llevarse a cabo mediante la remoción en seco, usando pinzas metálicas que remueven sedimentos de la microtopografía de los artefactos, con la ayuda de una lupa binocular (Pagán *et al.* 2005; Piperno 2006; Piperno y Holst 1998). También se pueden obtener mediante un baño de ultrasonido, que tiene la ventaja de que impacta menos la superficie de los artefactos (Dickau 2005: 131; Perry 2004). Para tener más seguridad sobre la procedencia real de los almidones recuperados de los instrumentos, se debe tener una muestra de control, obtenida de los sedimentos alrededor de los artefactos para comparar los resultados de ambos tipos de contextos (Kealhofer *et al.* 1999). En el caso de las piezas dentales se siguen los mismos criterios, con la única diferencia de que se deben escoger piezas dentales que representen a los diferentes tipos de individuos por sexo y edad. Por supuesto, en este caso, el muestreo está fuertemente limitado por la presencia de restos humanos que para algunos periodos o zonas son muy limitados.

Ya se ha señalado que la recuperación de almidones en sedimentos es poco frecuente, debido a sus difíciles condiciones de conservación; sin embargo, en el caso de que se realice para reconstrucciones paleoambientales, se siguen criterios similares al polen y fitolitos; es decir, seleccionar perfiles poco alterados y extraer columnas de suelo, para su posterior muestreo cronológico en el laboratorio y cruzar los resultados con el resto de información arqueológica y paleobotánica (p. ej. polen y fitolitos).

ANÁLISIS DE ALMIDONES Y USO DE LAS PLANTAS DURANTE EL HOLOCENO TEMPRANO Y MEDIO EN EL CAUCA MEDIO

Desde el año 2000, en la vertiente oriental del Cauca Medio se viene estudiando la ocupación humana entre los momentos finales del Pleistoceno tardío y el Holoceno,

siendo el uso, el cultivo y la domesticación de plantas temas que han ocupado gran parte de los últimos proyectos de investigación de la región (Aceituno 2002; Aceituno y Loaiza 2006, 2007, 2008, 2014, 2015). El Cauca Medio es una región que se encuentra en la vertiente occidental de la cordillera central de Colombia, cuyo límite oriental lo marca la línea de cimas de la misma cordillera. Esta región está formada por una gran diversidad de paisajes, entre los 600 m s. n. m. del Valle del Cauca hasta los más de 4.000 m s. n. m. del Parque Nacional Natural Los Nevados, lo que se corresponde con una gran diversidad de climas y zonas de vida. Los sitios precerámicos se encuentran entre 1.000 y 2.000 m s. n. m., en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano (Bmh-PM), la cual se caracteriza por una temperatura promedio que varía entre 18 y 24 °C y una pluviosidad entre 2.000 y 3.500 mm (Espinal 1990: 65).

Hasta la fecha, en el Cauca Medio se han reportado 29 sitios precerámicos (Aceituno y Loaiza 2007, 2014; Cano 2004; 2008; Integral 1997; Restrepo 2013; Rodríguez 2002; Tabares 2004; Rojas y Tabares 2000; Dickau *et al.* 2015). Las primeras interpretaciones sobre el uso de plantas se basaron en la tecnología lítica asociada a los distintos sitios arqueológicos del Cauca Medio. A grandes rasgos, los conjuntos líticos están compuestos de lascas escasamente preparadas y desechos de talla; manos y molinos planos, y hachas/azadas (Aceituno y Loaiza 2007, 2008, 2014, 2015; Cano 2004; 2008; Loaiza 2005; Tabares 2004; Vergara y Tabares 1995). Cuando aparecieron en el panorama nacional, tales conjuntos fueron asociados con la tecnología lítica de los sitios precerámicos del río Calima, especialmente, por la similitud de las hachas/azadas. La tradición lítica de Calima, muy diferente a la de la sabana de Bogotá, fue asociada, entre otras labores, a la obtención y procesamiento de plantas; especialmente, las azadas que fueron consideradas instrumentos para la preparación de suelos y obtención de plantas con órganos tuberosos (Cardale *et al.* 1989; Gnecco y Salgado 1989; Salgado 1988: 90). De este modo, los hallazgos del río Calima, junto a los de otras regiones, como los del Cauca Medio o el río Porce (cordillera central) (Aceituno y Castillo 2005; Aceituno y Loaiza 2015; Cardona 2012; Castillo y Aceituno 2006; Otero y Santos 2012; Santos *et al.* 2015) fueron la base para plantear hipótesis sobre otros tipos de sociedades forrajeras, con fuertes inclinaciones al uso y manejo selectivo de plantas.

Para la recuperación de muestras de almidones se eligieron artefactos de molienda (manos y molinos planos) procedentes de niveles precerámicos de los sitios La Pochola, El Jazmín, San Germán y La Selva (figura 2). El muestreo incluyó artefactos representativos de todas las capas precerámicas, pero todavía no se tienen todos los resultados, dado que aún se están procesando muestras arqueológicas y de referencia. En términos cronológicos, el periodo precerámico en el Cauca Medio está datado

entre el ca. 10.600 y el ca. 4000 a. P. (Aceituno y Loaiza 2007; Cano 2008; Dickau *et al.* 2015; Integral 1997).

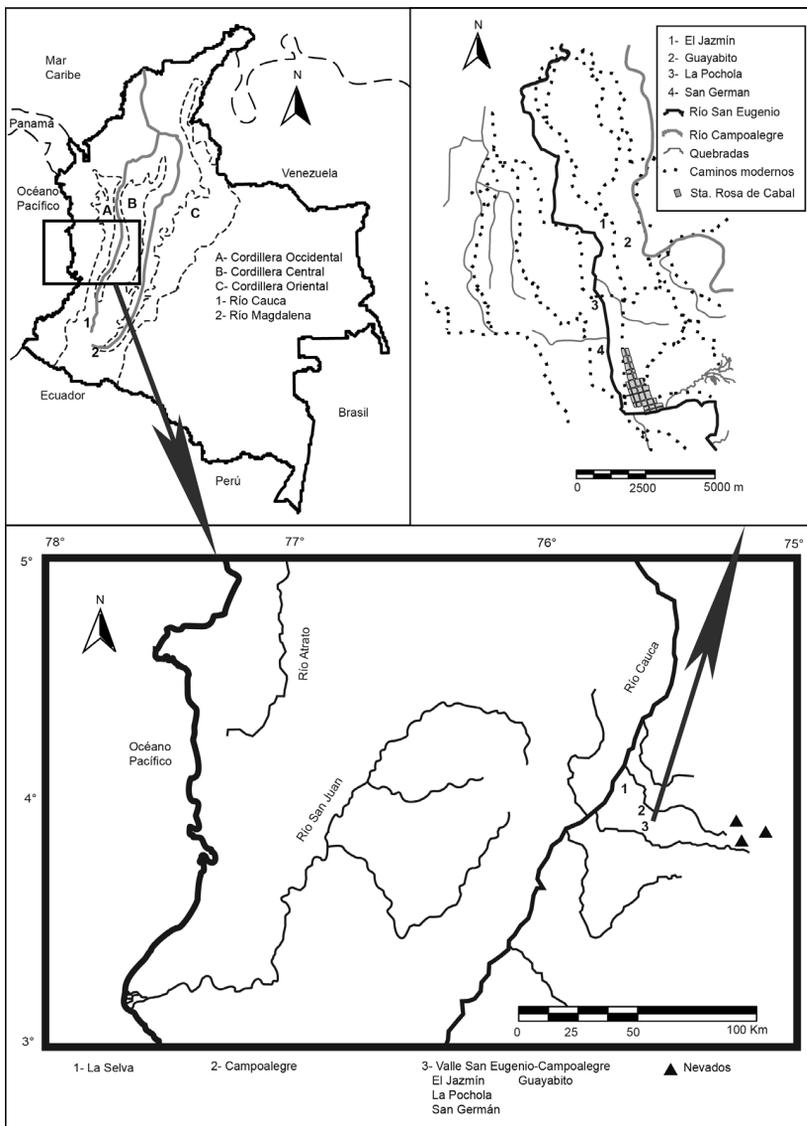


Figura 2. Localización geográfica de sitios en el Cauca Medio

Fuente: elaboración propia.

La extracción de los granos de almidón se hizo con los siguientes pasos: a) humedeciendo la superficie con agua destilada, b) extrayendo los granos con pinzas metálicas y c) recolectando los sedimentos disueltos en agua en tubos de ensayo completamente sellados para evitar la contaminación. Una vez removidos los residuos de los artefactos se aplicó un protocolo de recuperación de los almidones que consiste en la separación por densidad, utilizando una solución de agua pesada, preparada con cloruro de cesio (CsCl), con una densidad de 1,8 g/ml, (Dickau 2005; Dickau *et al.* 2007; Pagán *et al.* 2005; Piperno 2006: 60). La solución con CsCl se centrifuga a 2.500 r. p. m. durante 5 minutos, con el fin de sedimentar las partículas más pesadas y permitir la flotación de los granos de almidón que se recuperan mediante una micropipeta pasteur. El último paso es la disolución del líquido pesado donde se encuentran los almidones, mediante el centrifugado de la muestra (3 o 4 veces) con agua destilada, permitiendo su concentración en el fondo del tubo. Del residuo final se montaron las placas portaobjetos y se procedió a su observación en un microscopio de luz compuesta marca Olympus CX-41 con objetivos entre 40x y 100x. Las placas fueron observadas en su totalidad, mediante un barrido en zigzag, comenzando por el vértice inferior derecho.

La identificación de los granos recuperados se hizo usando la colección de referencia del Laboratorio de Arqueología de la Universidad de Antioquia (59 especies) (Lalinde 2009), las imágenes digitales de la Colección de Referencia Arqueobotánica del Neotrópico de la Universidad de Exeter (235 especies), además del uso de otras fuentes publicadas (Piperno y Holst 1998; Piperno *et al.* 2000; Perry 2002, 2004; Dickau, 2005; Pagán *et al.* 2005; Dickau *et al.* 2007; Holst *et al.* 2007; Perry y Flannery 2007; Piperno y Dillehay 2008; Rumold 2010; Aceituno y Lalinde 2011; Bonomo *et al.* 2011; Pagán-Jiménez *et al.* 2015).

En total se recuperaron 390 granos de almidón obtenidos de 10 manos de molienda (La Pochola, El Jazmín y San Germán), 3 molinos planos (La Selva y El Jazmín), 1 hacha y 1 tajador (La Selva) (tabla 1). Ningún grano presentó alteraciones por calor (Henry *et al.* 2009).

Un total de 22 granos son ovalados/reniformes con longitudes que varían entre 14,75 y 54,8 μm , lo que los pone dentro del rango del frijol moderno (*Phaseolus vulgaris*), definido ente *ca.* 13 y *ca.* 60 μm (Piperno y Dillehay 2008). Estos granos fueron recuperados de artefactos de La Pochola, El Jazmín y La Selva (tabla 1). Los granos no tienen facetas de presión, tienen *lamellae* visibles, fisuras longitudinales rasgadas (figura 3) (Piperno y Holst 1998; Dickau, 2005: 186; Piperno y Dillehay 2008).

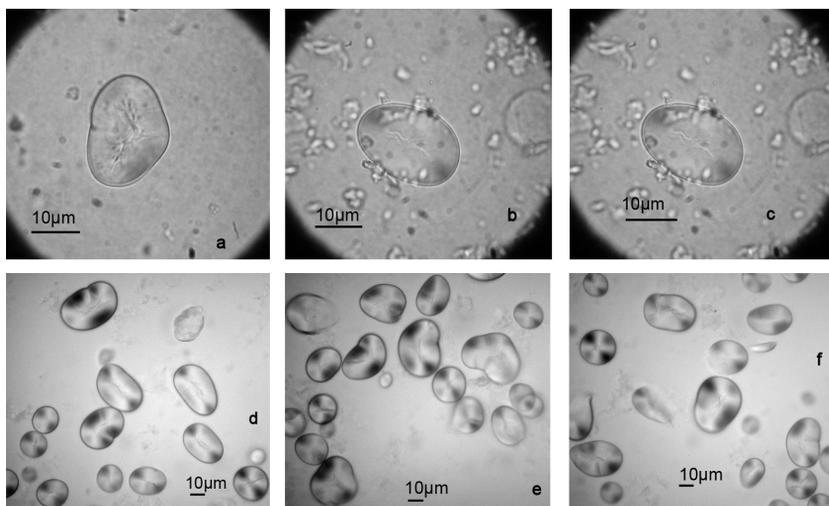


Figura 3. Granos de almidón de *Phaseolus* spp. a) La Pochola (762); b) El Jazmín (514); c) La Selva (90); d-f) *Phaseolus vulgaris* modernos (código Larq 155)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Granos de almidón recuperados de artefactos y fechas asociadas

Fuente: elaboración propia.

Sitio	Artefacto	Fecha asociada ¹⁴ C BP	<i>Phaseolus</i> spp.	<i>Z. mays</i>	<i>Dioscorea</i> spp.	<i>Manihot</i> spp.	Total
La Pochola	Mano 55	8680 ± 55			1		43
La Pochola	Mano 79	8680 ± 55					22
La Pochola	Mano 23	6903 ± 45 & 6743 ± 45	3		1		28
La Pochola	Mano 762	6903 ± 45 & 6743 ± 45	4 (cf. <i>vulgaris</i>)			3 (cf. <i>esculenta</i>)	28
La Pochola	Mano 733	6903 ± 45 & 6743 ± 45	3 (cf. <i>vulgaris</i>)				26
La Pochola	Mano 236	6743 ± 45		2			18
El Jazmín	Molino 315	> 7590	5				7
El Jazmín	Molino 514	> 7590	2		1	5 (cf. <i>esculenta</i>)	9
El Jazmín	Mano 265	7080 ± 50		5		1 (cf. <i>esculenta</i>)	82

Sitio	Artefacto	Fecha asociada ¹⁴ C BP	<i>Phaseolus</i> spp.	<i>Z. mays</i>	<i>Dioscorea</i> spp.	<i>Manihot</i> spp.	Total
El Jazmín	Mano 830	5625 ± 50				1	29
El Jazmín	Mano 202 (nivel 16)	No date		4		1	36
San Germán	Mano	8136 ± 65					16
La Selva	Molino 39	8712 ± 60	2		1		13
La Selva	Tajador 90	> 8712 ± 60	1		2	5	20
La Selva	Hacha 281	8712 ± 60	1				13
Total			22	11	5	13	390

Los 11 granos de almidón extraídos de 2 manos de El Jazmín y La Pochola fueron consistentes con *Zea mays* (tabla 1). Estos miden entre 10 µm y 20 µm y promedian 16,14 µm, quedando en la media de los granos de almidón de maíz moderno que es más grande que el almidón de otras semillas de la familia Poaceae (Holst *et al.* 2007). Su forma es irregular y tienen facetas de presión en los lados. Su *hilum* es abierto y centrado y 4 de ellos muestran fisuras transversales y 1 fisura estrellada (figura 4) (Piperno y Holst 1998; Perry 2004; Dickau 2005: 185; Dickau *et al.* 2007; Holst *et al.* 2007).

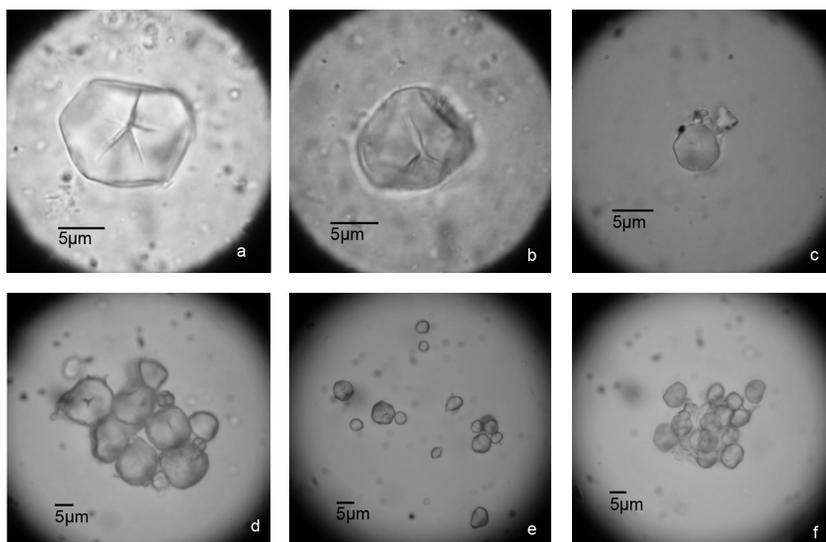


Figura 4. Granos de almidón de *Zea mays*. a-b) La Pochola (236); c) El Jazmín (265); d-f) *Zea mays* moderno (código Larq 9)

Fuente: elaboración propia.

Hay 5 granos de almidón triangulares con longitudes que varían entre 17 y 34 μm , con un promedio de 25,86 μm , *lamellae* visibles e *hilum* excéntrico han sido identificados como *Dioscorea* spp. extraídos de artefactos de La Pochola, El Jazmín y La Selva (tabla 1) (figura 5). Estas características coinciden con las descritas en la literatura para identificar *Dioscorea* spp. (Piperno y Holst 1998; Dickau 2005: 192; Pagán *et al.* 2005).

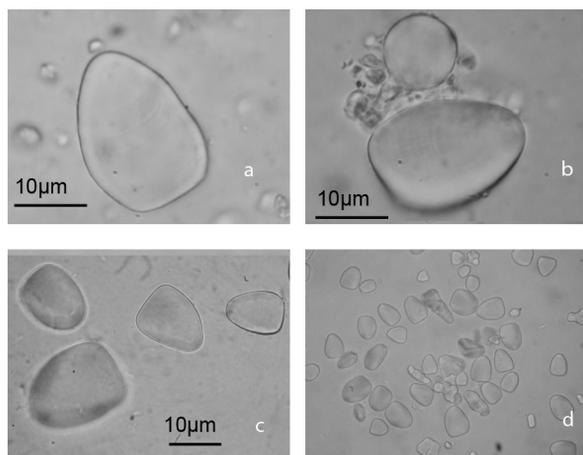


Figura 5. Granos de almidón de *Dioscorea* spp. a) La Selva (90); b) El Jazmín (510); c-d) *Dioscorea trifida* moderna (código Larq 139)

Fuente: elaboración propia.

Un total de 13 granos de almidón con forma de campana con largos que están entre 13,01 y 20,75 μm , promediando 16,63 μm fueron identificados como *Manihot* spp. (figura 6), extraídos de 4 manos de El Jazmín, uno de La Pochola y otro de La Selva (tabla 1). Estos valores caen dentro de los rangos descritos tanto para las variedades domésticas como para las silvestres (Piperno 2006: 53-57). De estos, los almidones de las muestras La Pochola 762, El Jazmín 515 y 265 tienen las características de *M. esculenta*, como son fisuras en el *hilum* y dos facetas en la corona.

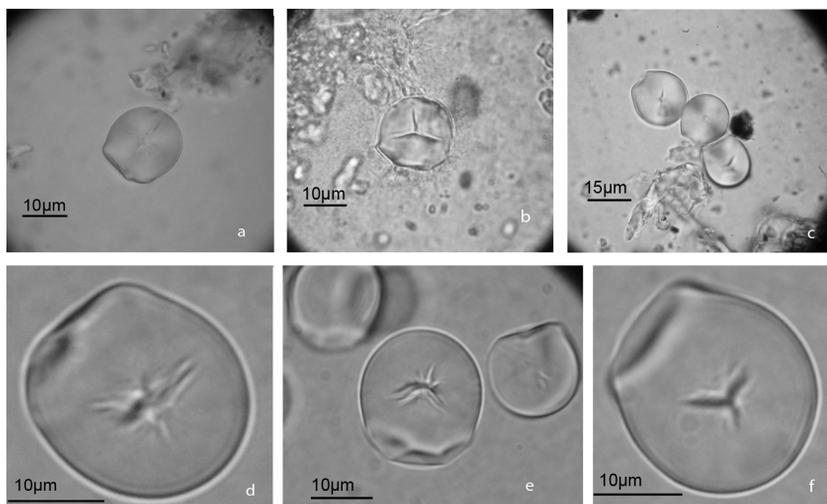


Figura 6. Granos de almidón de *Manihot* spp. a) El Jazmín (265); b) El Jazmín (514); c) La Selva (90); d-f) *Manihot esculenta* Crantz (código Larq 2)

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

En Colombia, a pesar de los importantes trabajos que se hicieron sobre restos de plantas entre los años setenta y noventa, la arqueobotánica es una disciplina muy reciente que apenas empieza a consolidarse en la arqueología nacional, independientemente del periodo de estudio, con un panorama promisorio en el estudio de macrorrestos (carpología y antracología), fitolitos y almidones (Aceituno y Loaiza 2008, 2014, 2015; Archila 2005; Morcote 2008; Santos *et al.* 2015). En el caso de la paleopalínología, se trata de una disciplina más arraigada que ha sido aplicada frecuentemente a los estudios arqueológicos (Berrío *et al.* 2001; Cardona y Monsalve 2010; Herrera y Berrío 1998). Por último, es importante destacar que algunos trabajos claves para el desarrollo de la arqueobotánica estuvieron vinculados al estudio de cazadores-recolectores y a los orígenes de la agricultura y domesticación de plantas en Colombia.

Los análisis de almidones, junto a otras evidencias vegetales, representan un avance en los estudios traceológicos y paleoecológicos en la arqueología colombiana; en el primer caso, permiten determinar la función de los artefactos de piedra usados en el procesamiento de plantas; en el segundo, constituyen un método más para conocer mejor el uso de plantas en sociedades del pasado. Sin embargo, a la hora de

implementar este tipo de análisis hay que tener presentes varios aspectos; el primero, que las formas de los almidones son limitadas y, en algunos casos, son compartidas por distintos tipos de plantas, ya sea a nivel de género o especie; el segundo, que a pesar de que la preservación de los almidones es buena, esta depende del tipo de contexto, lo que explica por qué la mayoría de las muestras se obtienen de artefactos (líticos y cerámica) y, en menor medida, de piezas dentales.

Como ya se ha planteado, la identificación taxonómica se basa en la comparación de almidones arqueológicos y actuales que conforman las colecciones de referencia, las cuales tienen que estar compuestas por plantas útiles para el ser humano, ya sea como alimento, alucinógenos, fármacos, etc., y por plantas locales de la región de estudio, con el fin de poder determinar, entre otros objetivos, el uso de plantas en general, procesos de domesticación o la introducción de plantas de origen foráneo. Para una mayor certeza en la identificación taxonómica, se recomienda complementar los análisis de almidones con estudios de polen, fitolitos y macrorrestos que suministren información sobre la evolución de la vegetación y el uso de plantas.

En el caso que se ha presentado en las páginas anteriores, la asociación entre tecnología lítica y granos de almidón sugiere que el uso de plantas fue una importante estrategia adaptativa para los grupos humanos que habitaron el Cauca Medio. *Phaseolus* es un género de la familia Fabaceae, del que las dos especies más importantes son *P. vulgaris* (fríjol común) y *P. lunatus* (fríjol de lima). Las variedades silvestres del fríjol común tienen una amplia distribución en las Américas: desde México hasta los Andes de Perú, Bolivia y Argentina (Chacón *et al.* 2005, Chacón 2009), prefiriendo hábitats secos, temperaturas cálidas y altitudes que varían por región (Piperno y Pearsall 1998: 134). Las variedades silvestres del fríjol lima también tienen una amplia distribución en el continente, entre Mesoamérica y el norte de Argentina. Las variedades suramericanas se encuentran en las pendientes occidentales de los Andes ecuatorianos y el norte del Perú ca. 400 y 2.000 m s. n. m. (Chacón 2009). Estudios filogenéticos sugieren que hay dos regiones en las que se domesticó de forma independiente el *P. vulgaris*: la primera está formada por varios estados de México (*i. e.* Oaxaca, Durango y Jalisco) (Chacón *et al.* 2005; Chacón 2009), la segunda está localizada en la región de Apurímac-Cuzco en el sur del Perú (Chacón *et al.* 2005; Chacón 2009). En el caso del *P. lunatus* se conocen dos centros independientes de domesticación, ambos en Suramérica. El primero en el sur de Ecuador, el segundo en el norte de Perú (Piperno y Dillehay 2008). Sin embargo, Chacón (2009) deja abierta la posibilidad de que haya sido domesticado también en Mesoamérica debido a las poblaciones silvestres existentes allí.

De acuerdo con Piperno y Dillehay (2008) los granos de almidón de especies silvestres ancestrales tanto de *P. vulgaris* y *P. lunatus* se sobreponen en tamaño a las domésticas, por lo que la identificación taxonómica a nivel de especie se dificulta. En su estudio del valle de Ñanchoc en el norte de Perú, ellos concluyen que no se puede distinguir entre los almidones del frijol común y el de lima, ni tampoco determinar si se trata de una variedad silvestre o doméstica. Estos dos autores argumentan que la variedad que ellos encontraron datada entre 8080 y 6970 a. P. es cultivada, dado que las variedades silvestres no se hallan en la zona de estudio (Piperno y Dillehay 2008). En nuestro caso no podemos dar una identificación taxonómica precisa para los granos de almidón del Cauca Medio porque hay varias especies y variedades que se encuentran en Colombia, ninguna de las cuales ha sido sugerida como ancestral de las especies domesticadas. Así pues, lo que podemos decir es que para el 8700 a. P., los habitantes del Cauca Medio estaban usando y procesando con artefactos de piedra alguna(s) especie(s) silvestre(s) de *Phaseolus* que no pueden ser identificadas a nivel de especie en este punto y que es poco probable que esté relacionada con la especie domesticada. Tampoco podemos sugerir o no si era cultivada o recolectada, local o foránea (Aceituno y Loaiza 2014).

La evidencia arqueológica apunta a que el maíz, por su parte, fue domesticado en la cuenca del río Balsas en el estado de Guerrero al suroeste de México antes del 7900 a. P. (8700 cal. a. P.) (Piperno *et al.* 2007, 2009). La evidencia molecular apunta a que alrededor del 9000 cal. a. P. en esa región precisamente se domesticó el *Zea mays* L. de variedades de teosinte locales (Matsuoko *et al.* 2002). Mucho se ha discutido sobre la importancia del maíz para las economías prehispánicas. Para el bosque tropical se ha argumentado que la rápida dispersión se debió a que se convirtió en un recurso básico desde su llegada por sus ventajas para el almacenamiento y transporte en estos ambientes (Piperno y Peasall 1998: 315). Cualquiera que haya sido la razón, los datos arqueobotánicos sugieren que el maíz se adaptó bien a las condiciones del bosque tropical. En el Cauca Medio, los granos de almidón sugieren que el maíz se introdujo alrededor del 7000 a. P., incluyéndose en las prácticas locales de cultivo y se convirtió en una parte importante de la consolidación de esta estrategia adaptativa que empezó a contar con el uso de plantas con tasas de retorno más altas sembradas en jardines cerca de los campamentos (Dickau 2005; Aceituno y Loaiza 2007, 2014). En El Jazmín fue identificado polen de maíz y datado entre *ca.* 7000 y *ca.* 5000 a. P.; en Guayabito se recuperó polen de maíz datado en 4180 a. P. (Aceituno *et al.* 2001; Aceituno 2002). La coincidencia del polen y los granos de almidón soporta la idea del uso del maíz como parte de las estrategias adaptativas, por lo menos, desde el *ca.* 7000 a. P.

A la fecha, poco se conoce sobre la domesticación de la *Dioscorea* (Piperno 2011). Muchas especies de *Dioscorea* fueron cultivadas en jardines caseros en el neotrópico en el pasado reciente (Brücher 1989: 19) y es muy probable que lo mismo sucediera en el pasado prehispánico. Varias especies comestibles son usadas por indígenas y campesinos en el norte de Suramérica (*i. e.* *Dioscorea dodecaneura*, *Dioscorea trifoliata*, y la domesticada *Dioscorea trifida*). Se ha sugerido que el lugar de su domesticación es la gran región de tierras bajas del norte de Brasil, las Guyanas, Surinam y el sur de Venezuela (Piperno y Pearsall 1998: 117; Piperno 2011). Los granos de almidón recuperados indican que alguna(s) especie(s) del género *Dioscorea* fue usada en el Cauca Medio. Estos granos están entre los más antiguos datados de ese género y con la evidencia existente la identificación de especie no es concluyente en este momento. Es necesaria una colección más extensa para tratar de hacer ese tipo de identificación taxonómica de los granos de almidón de *Dioscorea* recuperados de los artefactos arqueológicos. Polen de *Dioscorea* spp. fue recuperado en El Jazmín, Campoalegre y Guayabito, datado entre 9000 y 7600 a. P. (Aceituno 2002, Aceituno y Loaiza 2015) mostrando la disponibilidad local de alguna planta de este género que fue procesada por los habitantes precerámicos del Cauca Medio. En otra región de Colombia, Valle del Aburrá (Antioquia), en el sitio La Morena se ha reportado polen de *Dioscorea* spp. datado entre el 10.060 ± 60 y el 9680 ± 60 a. P. y en el 7080 ± 40 a. P. (Santos *et al.* 2015), lo que soporta aún más la idea de la disponibilidad de este género en varias regiones del país. Como con el fríjol, solo podemos decir que, por lo menos una especie de *Dioscorea* fue molida y troceada con instrumentos de piedra alrededor del 7600 a. P. en el Cauca Medio (Aceituno y Loaiza 2014).

Para determinar si un grano de almidón puede ser identificado como *Manihot esculenta* Crantz, la variedad doméstica de este género, deben ser tenidos en cuenta varios atributos (Piperno 2006). Los granos de yuca doméstica tienden a ser más grandes, con un *hilum* abierto y céntrico, así como fisuras estrelladas, con forma de “Y”, y con forma de cruz (Piperno 2006: 53). Una característica diagnóstica de la especie doméstica es una frecuencia más alta de facetas de presión en extremo distal (Piperno 2006: 57). Las variedades silvestres tienden a ser más pequeñas, con facetas de presión más estrechas, menor porcentaje de fisuras (especialmente de la estrellada) y el *hilum* es usualmente excéntrico y cerrado (Piperno 2006: 53). Nueve de los granos de almidón recuperados en el Cauca Medio muestran las características descritas por Piperno (2006) típicas de *Manihot esculenta* Crantz y fueron extraídos de manos de moler recuperadas en El Jazmín y en La Pochola, datadas entre 7600 y 5600 a. P. (tabla 1). El resto de los granos no tienen las características típicas de la variedad domesticada,

pero pueden ser clasificados como del género *Manihot*. Los datos continentales para este cultígeno son escasos para determinar cuándo fue domesticada y conocer sus rutas de dispersión hacia el norte de Suramérica, dado el hecho de que la yuca fue domesticada, muy probablemente, en el suroeste de Brasil (Mato Grosso, Rondonia y el estado Acre) en la transición entre la sabana (*i. e.* cerrado) y la cuenca amazónica (Olsen y Schall 1999; Arroyo-Kalin 2010; Clement 2010; Isendahl 2011). Los datos panameños, colombianos y peruanos sugieren que la domesticación de esta planta sucedió antes del *ca.* 7500 a. P. en la zona brasilera que mencionamos (Clement 2010). La evidencia palinológica también soporta el uso de este género al hallarse granos de polen en el sitio Guayabito (Aceituno 2002). Como con el frijol y el ñame, no podemos estar seguros de la identificación taxonómica de los granos de almidón, pero sí decir que alguna(s) planta del género *Manihot* estaba siendo molida por los habitantes del Cauca Medio desde el Holoceno medio (Aceituno y Loaiza 2014).

Los datos de maíz son consistentes con el registro de regiones de Panamá y Ecuador, que junto a Colombia forman un corredor de expansión del maíz en un sentido norte-sur hacia el Holoceno medio. En Panamá central se han recuperado evidencias microbotánicas de maíz con una antigüedad aproximada de unos *ca.* 7000 a. P. En la cuenca del río Gatún se recuperó polen de maíz asociado a una fecha entre *ca.* 6230 y *ca.* 7300 a. P. (Bartlett *et al.* 1969). En la cueva de Los Ladrones se recuperaron almidones de una mano de molienda asociada a una fecha de 6680 ± 90 (Dickau *et al.* 2007). Y en el abrigo de Aguadulce hay un registro de silicofitolitos de maíz con una fecha anterior al 7000 a. P., pero que no está precisada (Dickau 2005). En el sitio OGSE 80 (costa ecuatoriana), Piperno identificó fitolitos de maíz fechados en 7170 ± 60 y 5780 ± 60 a. P. (Piperno y Pearsall 1998: 187). Recientemente, en las tierras altas de los Andes ecuatorianos, en el área de Cubilán (Cu-S2), se han reportado almidones de maíz asociados a una fecha de 7260 ± 40 a. P. (Pagán-Jiménez *et al.* 2015).

La identificación de granos de almidón y polen de maíz, en conjunto con las evidencias de procesamiento de otras plantas sugiere que el cultivo de plantas tuvo lugar como estrategia de supervivencia desde, por lo menos, inicios del Holoceno medio, pero de ninguna forma refleja cambios sustanciales en estrategias ecológicas, económicas o tecnológicas. Antes, podemos sugerir que el uso de plantas, seguramente locales, fue parte de las actividades económicas de los habitantes del Cauca Medio y que, de acuerdo con datos continentales, esta forma de explotación de recursos se remonta hasta la transición Pleistoceno-Holoceno.

La información presentada sugiere que la llegada de tales plantas no supuso una ruptura en las formas de subsistencia, más bien se amplió el espectro de plantas

útiles, incluyendo plantas silvestres y domesticadas, estados por otra parte no siempre reconocibles en el registro arqueobotánico. Los datos de almidones presentados en este artículo complementan la información arqueobotánica que se tenía hasta el momento para el Cauca Medio y refuerzan las hipótesis anteriores en relación con el uso de recursos vegetales y el manejo del bosque por grupos cazadores-recolectores en transición hacia el cultivo y la domesticación de plantas.

En síntesis, los datos de almidones representan una nueva herramienta para analizar con mayor profundidad las múltiples y milenarias relaciones entre el hombre y las plantas, cuya aplicación en la arqueología colombiana puede ayudar a resolver cuestiones sobre las complejas relaciones agroecológicas de las sociedades prehispánicas, muchas de las cuales han perdurado hasta nuestros días, gracias a las sociedades que con mucho esfuerzo han logrado mantener formas de vida tradicionales.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia (U de A-CODI) y al Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) que financiaron diversas etapas de esta investigación. Al grupo de investigación Medio Ambiente y Sociedad (MASO) de la Universidad de Antioquia. Gracias a todas las personas que participaron en los proyectos de investigación. Nicolás Loaiza quiere agradecer a la Fundación Wenner-Gren por la beca Wadsworth International que se le concedió entre el 2006 y el 2009, y a Colciencias por la beca Francisco José de Caldas Fellowship concedida en el 2011. También, al CLA de Temple University por su ayuda.

REFERENCIAS CITADAS

Aceituno, F. J.

- 2002 Interacciones fitoculturales en el Cauca Medio durante el Holoceno temprano y medio. *Revista Arqueología del Área Intermedia* 4: 89-113.
- 2009 Perspectivas teóricas en el estudio de la domesticación de plantas y los orígenes de la agricultura en Colombia. En *Ecosistemas y culturas*, editado por J. Rosique y S. Turbay, pp. 87-104. Universidad de Antioquia, Medellín.

Aceituno, F. J. y N. Castillo,

- 2005 Strategies of Mobility in the Middle Range of Colombia. *Before Farming* 2005 / 2.

El uso arqueobotánico de los residuos de almidones en la arqueología temprana de Colombia

Aceituno, F. J., J. Juan-Treserras, A. Jaramillo, N. Loaiza y L. Vélez

- 2001 Identificación de plantas alimenticias en el Cauca Medio durante el Holoceno temprano y medio. *Boletín de Antropología* 15 (32): 51-72.

Aceituno, F. J. y V. Lalinde

- 2011 Residuos de almidones y el uso de plantas durante el Holoceno medio en el Cauca Medio. *Caldas* 33 (1): 1-20.

Aceituno, F. J. y N. Loaiza

- 2006 Una aproximación ecológica al poblamiento del Cauca Medio entre el Pleistoceno final y el Holoceno medio. En *Cambios ambientales en perspectiva histórica: ecología histórica y cultura ambiental*, editado por C. López, vol. II, pp. 42-55. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.
- 2007 *Domesticación del bosque en el Cauca Medio colombiano entre el Pleistoceno final y el Holoceno medio*. BAR International Series 1654. Archaeopress, Oxford.
- 2008 Rastreado los orígenes de la agricultura en la vertiente oriental del Cauca Medio. En *Ecología histórica: interacciones sociedad ambiente a distintas escalas sociotemporales*, editado por C. López y G. Ospina, pp. 68-73. UTP-Universidad del Cauca-SCAR, Pereira.
- 2014 Early and Middle Holocene Evidence for Plant Use and Cultivation in the Middle Cauca River Basin, Cordillera Central (Colombia). *Quaternary Science Reviews* 86: 49-62.
- 2015 The Role of Plants in the Early Human Settlement of Northwest South America. *Quaternary International* 363: 20-27.
- 2018 From Foraging to Domestication: The Origins of Food Production in Colombian Tropical Forests. *Journal of Anthropological Archaeology* 49: 161-172.

Aceituno, F. J., A. Jaramillo, A. Juan-Treserras, J. Loaiza, N. y Vélez L.

- 2001 Identificación de plantas alimenticias en el Cauca Medio durante el Holoceno temprano y medio. *Boletín de Antropología* 15 (32): 51-72.

Archila, S.

- 2005 *Arqueobotánica en la Amazonía colombiana. Un modelo etnográfico para el análisis de maderas carbonizadas*. FIAN, Uniandes-CESO, Bogotá.
- 2007 Modelos teóricos y arqueobotánica en el noroeste de Suramérica. En *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*, editado por S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema, pp. 65-96. Uniandes-CESO, Departamento de Antropología, Bogotá.

Arroyo-Kalin, M.

- 2010 The Amazonian Formative: Crop Domestication and Anthropogenic Soils. *Diversity* 2: 473-504.

Babot, P.

- 2007 Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste argentino. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur. Museo de Antropología*, editado por B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski, pp. 95-125. FFyH-UNC, Ferreyra Editor, Córdoba.

Balée, W.

- 1989 The Culture of Amazonian Forests. *Advances in Economic Botany* 7: 1-121.
1998 Historical Ecology: Premises and Postulates. En *Advances in Historical Ecology*, pp. 13-29. Columbia University Press, Nueva York.
2006 The Research Program of Historical Ecology. *Annual Review of Anthropology* 35: 75-98.

Balée, W. y A. Gely

- 1989 Managed Forest Sucession in Amazonia: The Ka'apor Case. *Advances in Economic Botany* 7: 129-158.

Balter, M.

- 2007 Seeking Agriculture's Ancient Roots. *Science* 315 (5833): 1830-1835.

Barton, H.

- 2005 The Case for Rainforest Foragers: The Starch Record at Niah Cave, Sarawak. *Asian Perspectives* 44 (1): 56-72.

Berrío, J. C., A. Boom, P. Botero, L. F. Herrera, H. Hooghiemstra, F. Romero y G. Sarmiento

- 2001 Multi-Disciplinary Evidence of the Holocene History of a Cultivated Floodplain Area in the Wetlands of Northern Colombia. *Vegetation History and Archaeobotany* 10: 161-174.

Blake, M.

- 2006 Dating the Initial Spread of *Zea mays*. En *Histories of Maize: Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Linguistics, Biogeography, Domestication and Evolution of Maize*, editado por J. Staller, R. Tykot y B. Benz, eds. pp. 55-72. Academic Press.

Bonomo, M., F. J. Aceituno, G. Politis y M. L. Pochettino

- 2011 Pre-Hispanic Horticulture in the Paraná Delta (Argentina): Archaeological and Historical Evidence. *World Archaeology* 43 (4): 554-575.

Brücher, H.

- 1989 *Useful Plant of Neotropical Origin and Their Wild Relatives*. Springer, Berlín.

El uso arqueobotánico de los residuos de almidones en la arqueología temprana de Colombia

Cano, M. C.

- 2004 Los primeros habitantes de las cuencas medias de los ríos Otún y Consota. En *Cambios ambientales en perspectiva histórica ecorregión del Eje Cafetero*, vol. I, editado por C. E. López y M. C. Cano, pp. 68-91. Universidad Tecnológica de Pereira-Programa Ambiental GTZ, Pereira.
- 2008 Evidencias precerámicas en el municipio de Pereira: efectos del vulcanismo y colonización temprana de los bosques ecuatoriales en el abanico fluvio-volcánico Pereira-Armenia. En *Ecología histórica: interacciones sociedad ambiente a distintas escalas socio temporales*, editado por C. López y G. Ospina, pp. 84-89. UPT-Universidad del Cauca-SCAR, Pereira.

Cardale, M., W. Bray y L. Herrera

- 1989 Reconstruyendo el pasado en Calima resultados recientes. *Boletín del Museo del Oro* 24: 3-33.

Castillo, N. y F. J. Aceituno

- 2000 Un modelo de ocupación durante el Holoceno temprano y medio en el noroccidente colombiano: el valle medio del río Porce. *Arqueoweb* 2 (2): 4-26.
- 2006 El bosque domesticado el bosque cultivado: un proceso milenario en el valle medio del río Porce en el noroccidente colombiano. *Latin American Antiquity* (17) 4: 561-578.

Cavelier, I., C. Rodríguez, L. Herrera, G. Morcote y S. Mora

- 1995 No solo de la caza vive el hombre, ocupación del bosque amazónico, Holoceno temprano. En *Ámbito y ocupaciones tempranas de la América Tropical*, editado por I. Cavelier y S. Mora, pp. 27-44. Fundación Erigaie, Instituto Colombiano de Antropología, Bogotá.

Cardona, L. C.

- 2012 *Porce III proyecto hidroeléctrico estudios de arqueología preventiva. Del arcaico a la colonia. Construcción del paisaje y cambio social en el Porce Medio*. Empresas Públicas de Medellín, Medellín.

Cardona, L. C. y C. Monsalve

2009. Evidencias paleoecológicas del manejo del bosque subandino. Ocupaciones humanas durante el Holoceno en la cuenca media del río Porce (Antioquia, Colombia). *Boletín de Antropología* 23 (40): 229-259.

Chacón, M. I., B. Pickersgill y D. G. Debouck

- 2005 Domestication Patterns in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the Origin of the Mesoamerican and Andean Cultivated Races. *Theoretical and Applied Genetics* 110: 432-444.

Chacón, M.I.

2009 Darwin y la domesticación de plantas en las Américas: el caso del maíz y el frijol. *Acta Biológica Colombiana* 14 (48): 351-364.

Clement, C.

2010 Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. *Diversity* 2: 72-106.

Correal, G.

1981 *Evidencias culturales y megafauna pleistocénica en Colombia*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá.

Correal, G., F. Piñeros y T. van der Hammen

1990 Guayabero I: un sitio precerámico de la localidad Angostura II, San José del Guaviare. *Caldasia* 16 (77): 245-254.

Correal, G. T. y T. van der Hammen

1977 *Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama. 12.000 años de historia del hombre y su medioambiente en la altiplanicie de Bogotá*. Fondo de Promoción de la Cultura del Banco Popular, Bogotá.

Cortella, A. R. y M. L. Pochettino

1994 Starch Grain Analysis as a Microscopic Diagnostic Feature in the Identification of Plant Material. *Economic Botany* 48 (2): 171-181.

Dickau, R.

2005 *Resource Use, Crop Dispersal, and the Transition to Agriculture in Prehistoric Panama: Evidence from Starch Grains and Macroremains*. Disertación doctoral, Temple University, Filadelfia.

2008 El uso de maíz y cultígenos de raíces en el precerámico de Panamá y Colombia: evidencia de almidones en sitios húmedos subtropicales premontanos. En *Ecología histórica: interacciones sociedad-ambiente a distintas escalas sociotemporales*, editado por C. López y G. Ospina, pp. 60-67. Sociedad Colombiana de Arqueología, Pereira.

Dickau, R., A. J. Ranere y R. Cooke

2007 Starch Grain Evidence for the Preceramic Dispersals of Maize and Root Crops into Tropical Dry and Humid Forest of Panama. *PNAS*, 14 (9): 3651-3656.

Dickau, R., F. J. Aceituno, N. Loaiza, C. López, M. Cano, L. Herrera, C. Restrepo y A. Ranere

2015 Radiocarbon Chronology of Terminal Pleistocene to Middle Holocene Human Occupation in the Middle Cauca Valley, Colombia. *Quaternary International* 363: 43-54.

El uso arqueobotánico de los residuos de almidones en la arqueología temprana de Colombia

Esau, K.

1953 *Plant Anatomy*. John Wiley & Sons, Nueva York.

Espinal, L. S.

1990 *Zonas de vida de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Giovannetti, M., V. Lema, C. Bartoli y A. Capparelli

2008 Starch Grains Characterization of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz and *P. flexuosa* D.C. and their Implications in the Analysis of Archaeological Remains in Andean South America. *Journal of Archaeological Science* 35: 2973-2985.

Gnecco, C.

2000 *Ocupación temprana de bosques tropicales de montaña*. Universidad del Cauca, Popayan.

2003 Agrilocalities during the Pleistocene / Holocene Transition in Northern South America. En *The South Winds Blow, Ancient Evidence of Paleo South Americans*, editado por M. Salemme, N. Flegenheimer y L. Miotti, pp. 7-12. Center for the Study of the First Americans, Texas A & M University Press, Corvallis.

Hardy, K., T. Blakney, L. Copeland, J. Kirkham, R. Wrangham y M. Collins

2009 Starch Granules, Dental Calculus and New Perspectives on Ancient Diet. *Journal of Archaeological Science* 36: 248-255.

Haslam, M.

2004 The Decomposition of Starch Grain in Soils: Implications for Archaeological Residues Analyses. *Journal of Archaeological Science* 31 (12): 1715-1734.

Henry, A., G. Hudson, F. Holly y D. Piperno

2009 Changes in Starch Grain Morphologies from Cooking. *Journal of Archaeological Science* 36: 915-922.

Herrera, L. F. y J. C. Berrío

1998 Vegetación natural y acción antrópica de los últimos 1.000 años en el sistema prehispánico de canales artificiales del caño Carate en San Marco (Sucre, Colombia). *Revista de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria* 2: 35-43.

Herrera, L. F. y L. E. Urrego

1996 *Atlas de polen de plantas útiles y cultivadas de la Amazonía colombiana (Pollen atlas of useful and cultivated plants in the Colombian Amazon region)*. Estudios en la Amazonía Colombiana XI. Tropenbos-Colombia, Bogotá.

Holst, I., J. E. Moreno y D. Piperno

2007 Identification of Teosinte, Maize and *Tripsacum* in Mesoamerica by Using Pollen, Starch Grains and Phytoliths. *PNAS* 104 (45): 17.608-17.613.

Horrocks, M.

2005 A Combined Procedure for Recovering Phytoliths and Starch Residues from Soils, Sedimentary Deposits and Similar Materials. *Journal of Archaeological Science* 32: 1169-1175.

Horrocks, M., G. Irwin, M. Jones y D. Sutton

2004 Starch Grains and Xylem Cells of Sweet Potato (*Ipomea batatas*) and Bracken (*Pteridium esculentum*) in Archaeological Deposits from Northern New Zealand. *Journal of Archaeological Science* 31: 251-258.

ICSN

2011 The International Code for Starch Nomenclature. <http://fossilfarm.org/ICSN/html>.

Integral

1997 *Arqueología de rescate: vía alterna de la troncal de Occidente río Campoalegre-Estadio Santa Rosa de Cabal. Informe Final*. Integral S. A., Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Medellín. Manuscrito sin publicar.

Iriarte, J., I. Holst, O. Marozzi, C. Listopad, E. Alonso, A. Rinderknecht y J. Montaña

2004 Evidence for Cultivar Adoption and Emerging Complexity during the Mid-Holocene in the La Plata Basin. *Nature* 432: 614-617.

Isendahl, C.

2011 The Domestication and Early Spread of Manioc (*Manihot esculenta* Crantz): A Brief Synthesis. *Latin American Antiquity* 22 (4): 452-468.

Kealhofer, L., B. Torrence y R. Fullagar

1999 Integrating Phytoliths within Use-Wear / Residue Studies of Stone Tools. *Journal of Archaeological Science* 26: 527-546.

Kelly, R. L.

1983 Hunter-Gatherer Mobility Strategies. *Journal of Anthropological Research* 39: 277-306.

1995 *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherers Lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington.

Lalinde, V.

2009 Colección de referencia para la identificación de almidones arqueobotánicos. Trabajo de grado. Departamento de Antropología, Universidad de Antioquia, Medellín.

El uso arqueobotánico de los residuos de almidones en la arqueología temprana de Colombia

Lentfer, C., M. R. Therin y R. Torrence

2002 Sarch Grains and Environmental Reconstruction: A Modern Test Case from West New Britain, Papua New Guinea. *Journal of Archaeological Science* 29: 687-698.

Loy, T.

1994 Methods in the Analysis of Starch Residues on Prehistoric Stone Tools. En *Tropical Archaeobotany. Applications and New Developments*, editado por J. G. Hather, pp. 86-111. Routledge, Londres y Nueva York.

Mercader, J.

2009 Mozambican Grass Seed Consumption during the Middle Stone Age. *Science* 326 (5960): 1680-1683.

Monsalve, J. G.

1985 A Pollen Core from the Hacienda Lusitania. *Pro Calima* 4: 40-44.

Montejo, F. y E. Rodríguez

2001 Antiguos pobladores y labranzas en el valle medio del río Otún. *Boletín de Arqueología* 16 (1): 37-115.

Morcote, G.

2006 Tumbas y plantas antiguas del suroccidente colombiano. *Boletín del Museo del Oro* 54: 46-71.

2008 *Antiguos habitantes en ríos de aguas negras. Ecosistemas y cultivos en el interfluvio Amazonas-Putumayo Colombia-Brasil*. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Morcote, G. y R. Bernal

2001 Remains of Palms (Palmae) at Archaeological Sites in the New World: A Review. *Botanical Review* 67 (3): 309-350.

Morcote, G., G. Cabrera, D. Mahecha, C. Franky y I. Cavelier

1998 Las palmas entre los grupos cazadores-recolectores de la Amazonía colombiana. *Caldasia* 20 (1): 57-74.

Morcote, G. y I. Cavelier

1999 Estrategias adaptativas y subsistencia en grupos humanos precolombinos en el Medio Magdalena, Colombia. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (1): 40-48.

Morcote, G., F. J. Aceituno y T. León

2014 Recolectores del Holoceno temprano en la floresta amazónica colombiana. En *Antes de Orellana. Actas del Tercer Encuentro Internacional de Arqueología Amazónica*, editado por Stephen Rostain, pp. 39-50. Estudio Francés de Estudios Andinos-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito.

Olsen, K. M. y B. Schall

1999 Evidence of Origin of Cassava: Phylogeography of *Manihot Esculenta*. *PNAS* 96: 5586-5591.

Otero, H. y G. Santos

2012 *Porce III Proyecto Hidroeléctrico Estudios de Arqueología Preventiva. Dinámica de cambio en las sociedades prehispánicas de la cuenca baja del Porce*. Empresas Públicas de Medellín, Medellín.

Pagán, J. R., M. A. Rodríguez, L. A. Chanlatte y Y. Narganes

2005 La temprana introducción y uso de algunas plantas domesticadas, silvestres y cultivos en las Antillas precolombinas. Una primera revaloración desde la perspectiva del arcaico de Vieques y Puerto Rico. *Diálogo Antropológico* 10: 7-33.

Pagán-Jiménez J. R., A. M. Guachamín-Tello, M. E. Romero-Bastidas y A. R. Constantine-Castro

2015 Late Ninth Millenium B. P. Use of *Zea mays* L. at Cubilán Area, Highland Ecuador, Revealed by Ancient Starches. *Quaternary International* <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.08.025>

Perry, L.

2002 Starch Granule Size and the Domestication of Manioc (*Manihot esculenta*) and Sweet Potato (*Ipomea batatas*). *Economic Botany* 56 (4): 335-349.

2004 Starch Analyses Reveal the Relationship Between Tool Type and Function: An Example from Orinoco Valley of Venezuela. *Journal of Archaeological Science* 31: 1069-1081.

Perry, L. y K. Flannery

2007 Precolumbian Use of Chili Peppers in the Valley of Oaxaca, Mexico. *PNAS* 104 (29): 11905-11909.

Piperno, D.

2006 Identifying Manioc (*Manihot Esculenta* Crantz) and Other Crops in Pre-Columbian Tropical America through Starch Grain Analysis a Case Study from Central Panama. En *Documenting Domestication New Genetic and Archaeological Paradigms*, editado por M. A. Zeder, D. G. Bradley, E. Emshwiller y B. D. Smith, pp. 46-67. University of California Press, Berkeley.

El uso arqueobotánico de los residuos de almidones en la arqueología temprana de Colombia

- 1985 Phytolith Records from Prehistoric Agricultural Fields in the Calima Region. *Pro-Calima* 4: 37-40.
- 2009 Crop Plants with Phytoliths (and Starch Grains) in Central and South America: A Review and an Update of the Evidence. *Quaternary International* 193: 146-159.
- 2011 The Origins of Plant Cultivation and Domestication in the New World Tropics. *Current Anthropology* 52 (4): 453-470.
- Piperno, D. y D. Pearsall
1998 *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. Academic Press, San Diego.
- Piperno, D. y I. Holst
1998 The Presence of Starch Grains on Prehistoric Stone Tools from Humid Neotropics: Indications of Early Tuber Use and Agriculture in Panamá. *Journal of Archaeological Science* 25: 765-776.
- Piperno, D. R., A. J. Ranere, I. Holst y P. K. Hansell
2000 Starch Grains Reveal Early Root Crop Horticulture in the Panamanian Tropical Forest. *Nature* 407: 894-897.
- Piperno, D., E. Weiss, I. Holst y D. Nadel
2004 Processing of Wild Cereals Grains in the Upper Paleolithic Revealed by Starch Grains Analysis. *Nature* 407: 894-897.
- Piperno, D. y T. Dillehay
2008 Starch Grains on Human Teeth Reveal Early Broad Crop Diet in Northern Peru. *PNAS* 105 (50): 19622-19627.
- Rojas, S.
1995 Descripción de macrorrestos botánicos de sitios arqueológicos en la cuenca del río Dagua poliducto línea litoral del Pacífico. *Boletín de Arqueología* 1: 66-80.
- Romero, Y.
1993-1994 Paleoetnobotánica: un recurso metodológico para reconstruir paleodietas. *Cespedesia* 20 (64-65): 191-209.
- Rumold, C. U.
2010 *Illuminating Women's Work and the Advent of Plant Cultivation in the Highland Titicaca Basin of South America: New Evidence from Grinding Tool and Starch Grain Analysis*. Disertación doctoral no publicada. University of California, Santa Barbara.

Santos Vecino, Gustavo, C. A. Monsalve y L. V. Correa

2015 Alteration of Tropical Forest Vegetation from the Pleistocene Holocene Transition and Plant Cultivation from the End of Early Holocene through Middle Holocene in Northwest Colombia. *Quaternary International* 363: 28-42.

Tabares, D.

2004 *Prospección río Campoalegre mundo arcaico en la región del Cauca medio, Colombia*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Bogotá. Manuscrito sin publicar.

Tomlinson, K. y K. Denyer

2003 Starch Synthesis in Cereal Grains. *Advances in Botanical Research* 40: 1-47.

Ugent, D., S. Pozorski y T. Pozorski

1982 Archaeological Potato Tuber Remains from the Casma Valley of Peru. *Economic Botany* 36: 182-192.

Ugent, D., S. Pozorski y T. Pozorski

1984 New Evidence for Ancient Cultivation of *Canna edulis* in Peru. *Economy Botany* 38: 417-432.

1986 Archaeological Manioc (*Manihot*) from Coastal of Peru. *Economy Botany* 40: 78-102.

Vergara, F. y D. Tabares

1995 Trabajo de investigación arqueológica entre los municipios de Chinchiná (Caldas) y Santa Rosa de Cabal (Risaralda). Trabajo de grado. Departamento de Antropología, Universidad de Antioquia, Medellín.

Wang, T. L., T. Y. Bogracheva y C. L. Hedley

1997 Starch: As Simple as A, B, C? *Journal of Experimental Botany* (49) 28: 481-502.

Wilson, J., K. Hardy, R. Allen, L. Copeland, R. Wrangham y M. Collins

2010 Automated Classification of Starch Granules Using Supervised Pattern Recognition of Morphological Properties. *Journal of Archaeological Science* 37 (3): 594-604.

EL SURGIMIENTO DE ECONOMÍAS PRODUCTIVAS EN LA PUNA ARGENTINA: DESDE LA CAZA-RECOLECCIÓN HACIA EL PASTORALISMO Y LA AGRICULTURA

María Fernanda Rodríguez

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
fernanda.rodriguez@inapl.gob.ar

RESUMEN

¿DE QUÉ MODO Y EN QUÉ MOMENTO TUVO LUGAR LA TRANSICIÓN ENTRE ECONOMÍAS extractivas y economías productivas en la puna argentina? Diversos factores ambientales —naturales, sociales y culturales— así como también las características geográficas del área tuvieron, sin duda, un papel importante. Nos preguntamos entonces cómo refleja el registro arqueológico estos cambios y cuál es el aporte de cada una de las especialidades que investigan los sistemas de subsistencia-asentamiento del pasado prehistórico. Estos interrogantes pueden ser respondidos desde distintas perspectivas teórico-metodológicas. En este caso, el problema se aborda a partir del marco teórico y de las herramientas metodológicas que ofrece la arqueobotánica. El análisis se lleva a cabo considerando los resultados obtenidos en sitios arqueológicos del área de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, puna meridional argentina. Las dataciones radiocarbónicas indican que estos sitios fueron habitados en el lapso comprendido entre *ca.* 10.000-500 años a. P. Durante este periodo es posible observar la transición entre economías extractivas y productivas. A partir del análisis del registro arqueobotánico se evalúan los cambios operados en la organización socioeconómica de los sistemas de subsistencia-asentamiento.

Palabras clave: agricultura, arqueobotánica, economías extractivas y productivas, pastoralismo, puna meridional argentina.

Abstract

How and when did the transition between extractive and productive economies at the Argentinean Puna take place? Diverse environmental factors —natural, social and cultural— as well as the geographical characteristics of the area were important, without a doubt, in relation to this change. We wonder how the archaeological record

reflects these changes and which the contribution of each specialty is the research of the subsistence-settlement systems during the prehistoric past. These queries can be answered from different theoretical-methodological perspectives. In this case, the problem is approached from theoretical and methodological tools that Archaeobotany offers. The analysis is carried out considering the results obtained from the archaeological sites at Antofagasta of the Sierra area, Catamarca, Southern Argentinean Puna. The radiocarbon dates indicates that these sites were inhabited between *ca.* 10.000-500 years BP. During this period it is possible to observe the transition between extractive and productive economies. Starting from the analysis of the archaeobotanical record, the changes in the socio-economic organization of the subsistence-settlement systems are evaluated.

Keywords: agriculture, archaeobotany, extractive and productive economies, pastoralism, Southern Argentinean Puna.

INTRODUCCIÓN

La transición entre economías extractivas basadas en la caza-recolección y economías productivas centradas en la agricultura y el pastoralismo tuvo distintos ritmos según las características del área considerada. En este trabajo se presentan los resultados de los sitios arqueológicos de la localidad de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, puna meridional argentina (figura 1).

Desde el punto de vista fitogeográfico, el área de estudio pertenece a la provincia Puneña del Dominio Andino en donde la vegetación dominante es la estepa arbustiva (Cabrera 1976). Por encima de los 3.800 m s. n. m. se desarrolla un pastizal de gramíneas tales como *Festuca* spp., *Stipa* spp. y *Deyeuxia* spp., con algunas especies subarbustivas; este sector corresponde a la asociación vegetal del pajonal. Por debajo de los 3.800 m s. n. m. comienza el tolar, donde abundan especies de *Parastrephia* y *Acantholippia*. El cauce del río Las Pitas se caracteriza por presentar una cubierta de gramíneas y juncáceas que conforman la vega (Rodríguez y Rúgolo 1999).

Las dataciones radiocarbónicas indican que los sitios —aleros, sitios a cielo abierto y talleres— fueron habitados en el lapso comprendido entre *ca.* 10.000-500 años a. P. Durante este periodo es posible recuperar evidencias materiales acerca de la transición entre economías basadas en la caza-recolección y economías que combinan estas actividades con agricultura incipiente y pastoralismo. Se consideran los siguientes sitios arqueológicos (figura 1): Quebrada Seca 3 (QS3), ubicado en el curso medio-superior

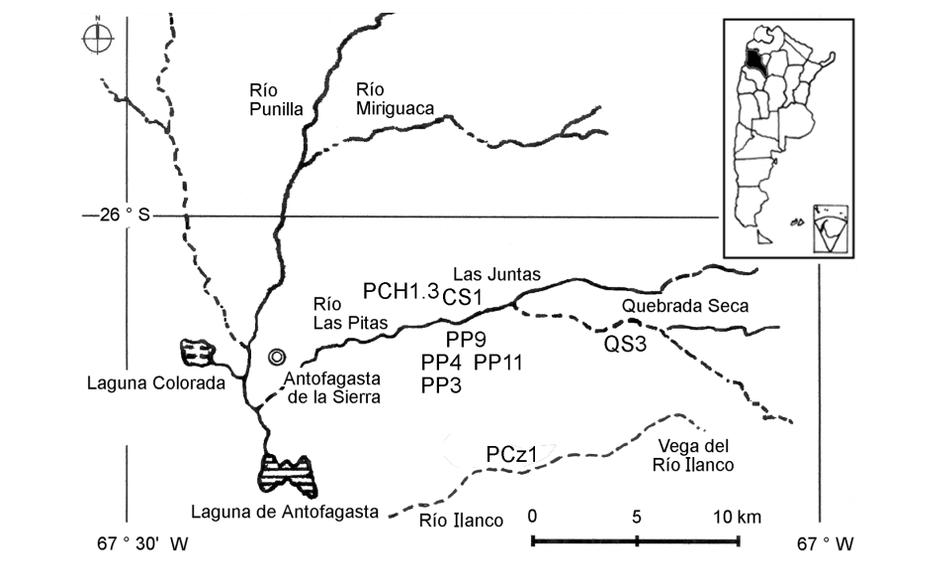


Figura 1. Localidad de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, puna meridional argentina. Sitios arqueológicos: Quebrada Seca 3 (QS3), Punta de la Peña 3 (PP3), Punta de la Peña 4 (PP4), Punta de la Peña 9 (PP9), Punta de la Peña 11 (PP11), Cueva Salamanca 1 (CS1), Peñas Chicas 1.3 (PCH1.3)

Fuente: elaboración propia.

de la cuenca del río Las Pitas (ca. 4.000 m s. n. m.), los sitios Punta de la Peña 3 (PP3), Punta de la Peña 4 (PP4), Punta de la Peña 9 (PP9), Punta de la Peña 11 (PP11), Cueva Salamanca 1 (CS1), Peñas Chicas 1.1. (PCH1.1) y Peñas Chicas 1.3 (PCH1.3) en el curso medio-inferior de la cuenca del mencionado río (ca. 3.600-3.800 m s. n. m.). A partir del análisis del registro arqueobotánico de estos sitios se evalúan los cambios operados en la organización socioeconómica de los sistemas de subsistencia-asentamiento en el pasado prehistórico.

Se plantean los siguientes objetivos: evaluar los distintos tipos de evidencias en el registro arqueobotánico; analizar la transición entre economías extractivas y productivas en la puna meridional argentina y, finalmente, vincular los hallazgos de cultivos en el área con aquellos de otras regiones de Sudamérica y Mesoamérica.

ACERCA DEL PROCESO DE DOMESTICACIÓN EN AMÉRICA

La domesticación es la creación humana de nuevas formas de plantas y animales, de tal modo que sea posible distinguirlas de sus ancestros silvestres. Muchos de los

cambios que ocurren como parte de este proceso son fenotípicos u observables, pero llevan asociados otros a nivel molecular que tienen lugar en los genes (Smith 1998). Los primeros estudios acerca del proceso de agriculturización corresponden a De Candolle (1884) citado en Ford (1979).

Según Smith (1998), existen semejanzas entre tres de los cuatro centros de domesticación vegetal: sur del Sahara, corredor del Levante, este de América del Norte y Valle de Oaxaca en México. En los tres primeros, las especies domesticadas fueron especialmente plantas con semilla; los ancestros silvestres de cada una de ellas tuvieron importancia en la dieta de los habitantes de estas áreas, antes de la agricultura; los grupos humanos que iniciaron el proceso de domesticación eran estables y tenían acceso a recursos acuáticos que aportaban proteínas; los primeros cultivos se hicieron cerca de ríos u otros cuerpos de agua; se trata en todos los casos de zonas con abundantes recursos naturales que permitían la existencia de poblaciones sedentarias. El surgimiento de la agricultura trajo como consecuencia, a su vez, el comienzo de nuevas reglas de convivencia e interacción social. En Suramérica, región andina, los límites para el surgimiento de la agricultura son los lagos Junín, al norte, y Titicaca, al sur. Los restos de plantas cultivadas en épocas tempranas se recuperaron en cuevas ubicadas en zonas cercanas a lagos y a grandes alturas (Smith 1998).

En este trabajo se busca establecer vínculos, semejanzas y diferencias entre el área de estudio y el resto de Suramérica y Mesoamérica. Los cultivos más tempranos de *Zea mays* L. fueron hallados en el valle de Tehuacán, México, ca. 5000 a. P. (Smith 1998) y en Perú, en donde la secuencia de MacNeish (1969) indica antigüedades de 5000-4700 años a. P. y las evidencias recuperadas en el valle del río Mantaro a 3.400 m s. n. m., 1500 años a. P. (Smith 1998). En la costa de Ecuador, las dataciones están comprendidas entre ca. 4200-3900 a. P. (Staller y Thomson 2002); en Valdivia, el análisis de isótopos sobre esqueletos arrojó las siguientes fechas: 4250-3950 a. P. (Staller 2001). Por último, a modo de comparación, es interesante destacar que en la República Argentina se registran las siguientes dataciones: San Juan, Calingasta, 2.500-3.000 m s. n. m.: 2050-1100 a. P. (Roig 1977); campo del Pucará: 1800-1500 a. P. (Oliszewski 2004) y Rincón Chico, Catamarca: 1175-400 a. P. (Tarragó 1995; Greco 2005; Rafaelle, 2005).

La domesticación temprana de *Chenopodium quinoa* Willd. (quinua) tuvo lugar en Junín, Perú: 5000-4000 a. P. *Phaseolus vulgaris* L. tuvo dos centros de domesticación independiente: la Cueva Guitarrero (3495 a. P., AMS) y el sur de Lima, Perú (5610 a. P., AMS) y, por otra parte, la cueva Coxcatlán en el valle de Tehuacán, México (2285 a. P., AMS). Finalmente, *Cucurbita pepo* L. habría sido domesticada en el SW de Tamaulipas, México, 5500 a. P., AMS (Dawson 1960; Parodi 1966; Smith 1998). En todos los casos, se

trató de considerar las dataciones obtenidas por *Accelerator Mass Spectrometry* (AMS) para lograr una mayor exactitud en las conclusiones posteriores.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

El análisis del registro arqueobotánico de los sitios del área de Antofagasta de la Sierra señala el desarrollo de economías extractivas basadas en la caza-recolección durante el lapso 10.000-6000 años a. P. A partir de ese momento —ca. 6000 a. P.—, la presencia de microrrestos de especies cultivadas en algunos de los sitios, tales como *Chenopodium* cfr. *quinoa*, *Zea mays*, *Phaseolus* sp., *P. vulgaris* y *Cucurbita* sp. (figuras 2-5), indica el comienzo de procesos de transformación en la economía del área. Los macrorrestos vegetales de las mismas especies, tales como semillas, frutos y tallos se incorporaron al registro arqueológico a partir de ca. 3400 a. P. Estos resultados se detallan en la tabla 1.

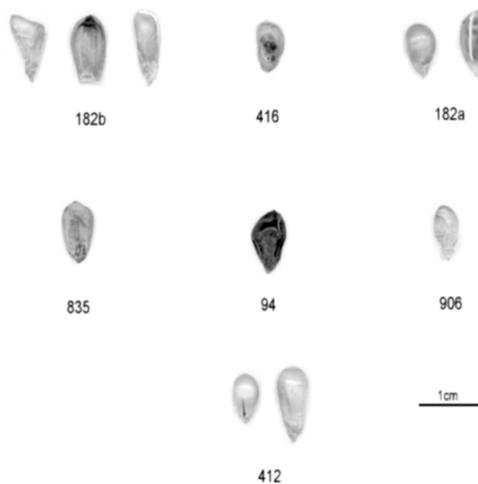


Figura 2. Cariopsis de *Zea mays* recuperados en el sitio PP4. Referencias: 182b, 835, 412: Capia o Amylacea; 416, 94: Amarillo; 182a, 906: Pisingallo

Fuente: Rodríguez y Aschero (2007).

Tabla 1. Transición entre la caza-recolección y la agricultura incipiente. Evidencias de especies cultivadas recuperadas en los sitios arqueológicos: macrorrestos y microrrestos vegetales

Fuente: elaboración propia.

Dataciones radiocarbónicas (años a. P.)	Actividades económicas - macro y microrrestos vegetales
ca. 10000 – 6000	Caza-recolección Especies vegetales silvestres
ca. 6000 – 500	Caza-recolección / Agricultura incipiente y pastoralismo
ca. 6000	Especies vegetales silvestres y cultivadas
	<i>Phaseolus</i> sp. (QS3 y CS1) – microrrestos: silicofitolitos
ca. 4700 – 4500	<i>Chenopodium</i> cfr. <i>quinoa</i> (QS3: 2b3 y 2b2) – microrrestos: silicofitolitos, almidón, drusas de calcio
4510 ± 100	<i>C.</i> cfr. <i>quinoa</i> – <i>Zea mays</i> (QS3: 2b2) – microrrestos: almidón
4770 ± 80	<i>Cucurbita</i> sp. (QS3: 2b3) – microrrestos: silicofitolitos
3590 ± 55 ca. 3400	<i>C.</i> cfr. Quinoa, <i>Z. mays</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> (PCH1.1 y PCH1.3) – microrrestos
3490 ± 60	<i>C. quinoa</i> (PCH1.3: nivel 2) – macrorrestos: tallos
ca. 1970 – 500	<i>Z. mays</i> (PP9) – macrorrestos: cariopsis <i>C.</i> cfr. <i>Quinoa</i> , <i>Z. mays</i> , <i>P. vulgaris</i> (PP9) – microrrestos
ca. 960 – 530	<i>Z. mays</i> (PP4: capas 1-3) – macrorrestos: cariopsis
760 ± 40, UGA-15089, AMS, semillas	<i>C. quinoa</i> (PP4, capa 3) – macrorrestos: semillas, tallo e inflorescencia
ca. 700 – 500	<i>P. vulgaris</i> (PP4, capa 3) – macrorrestos: semillas
690 ± 50, UGA-1509, AMS, semillas	<i>C. quinoa</i> (PP4, capa 3) - macrorrestos: semillas
560 ± 50, UGA-15088, AMS, cariopsis	<i>Z. mays</i> (PP4, capa 3) – macrorrestos: cariopsis

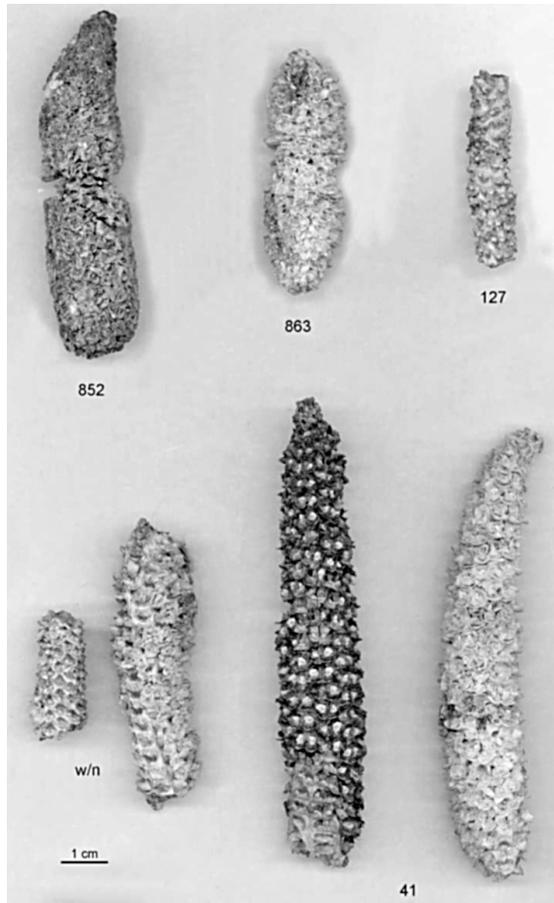


Figura 3. Marlos de *Zea mays* recuperados en el sitio arqueológico PP4. Referencias. 852: Rosita o *Microsperma*; 863, 827, 41, w/n (sin número): *Copia* o *Amylacea*
Fuente: Rodríguez y Aschero (2007).

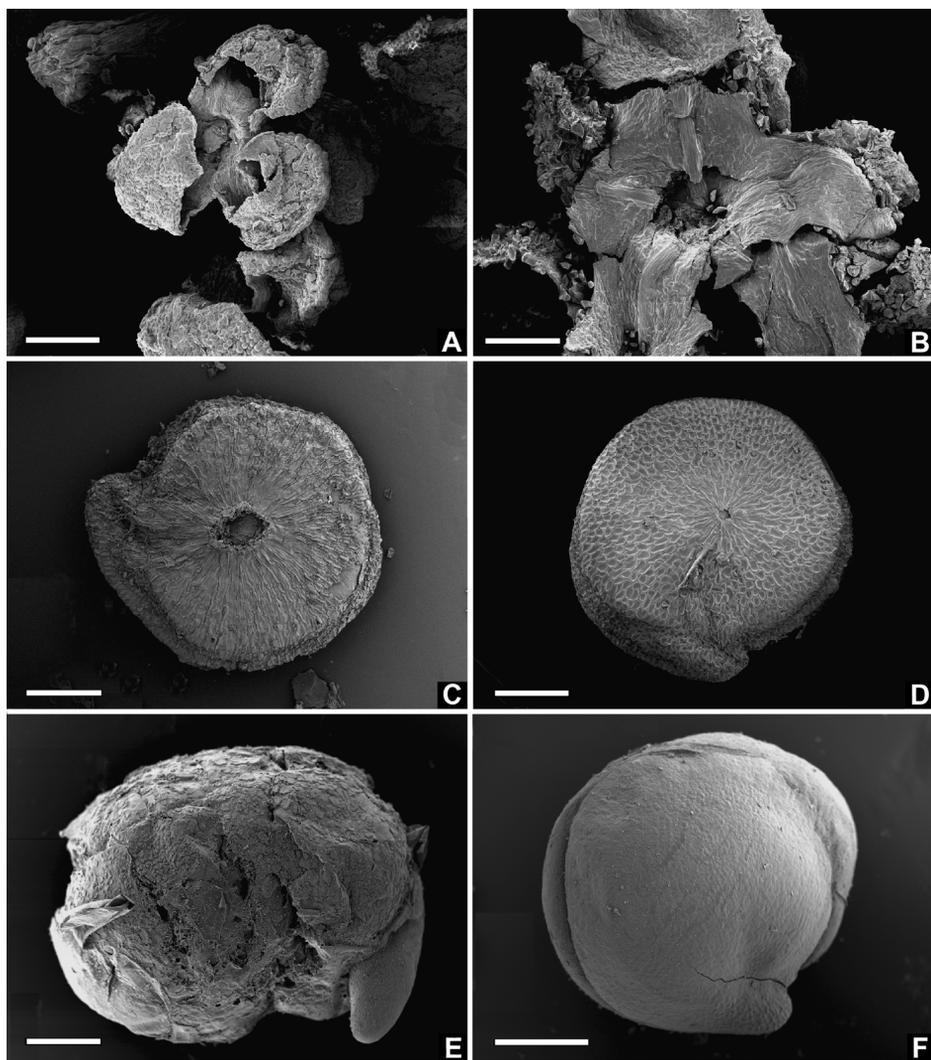


Figura 4. *Chenopodium quinoa*. Sitio PP4, capa 3. Microfotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido. A-B. Rama de una inflorescencia: A, detalle del perianto sin el fruto, material actual de referencia, A. T. Hunziker 2099 (SI); B, restos del perianto sin el fruto, material arqueológico (n.º 68). C-F. Semillas: C, material actual de referencia, semilla con tegumento, A. E. Marino 96 (SI); D-F, material arqueológico (n.º 68): D, semilla con tegumento; E, semilla sin tegumento; F, semilla con tegumento. Las reglillas equivalen a 500 μm

Fuente: Rodríguez *et al.* 2006.

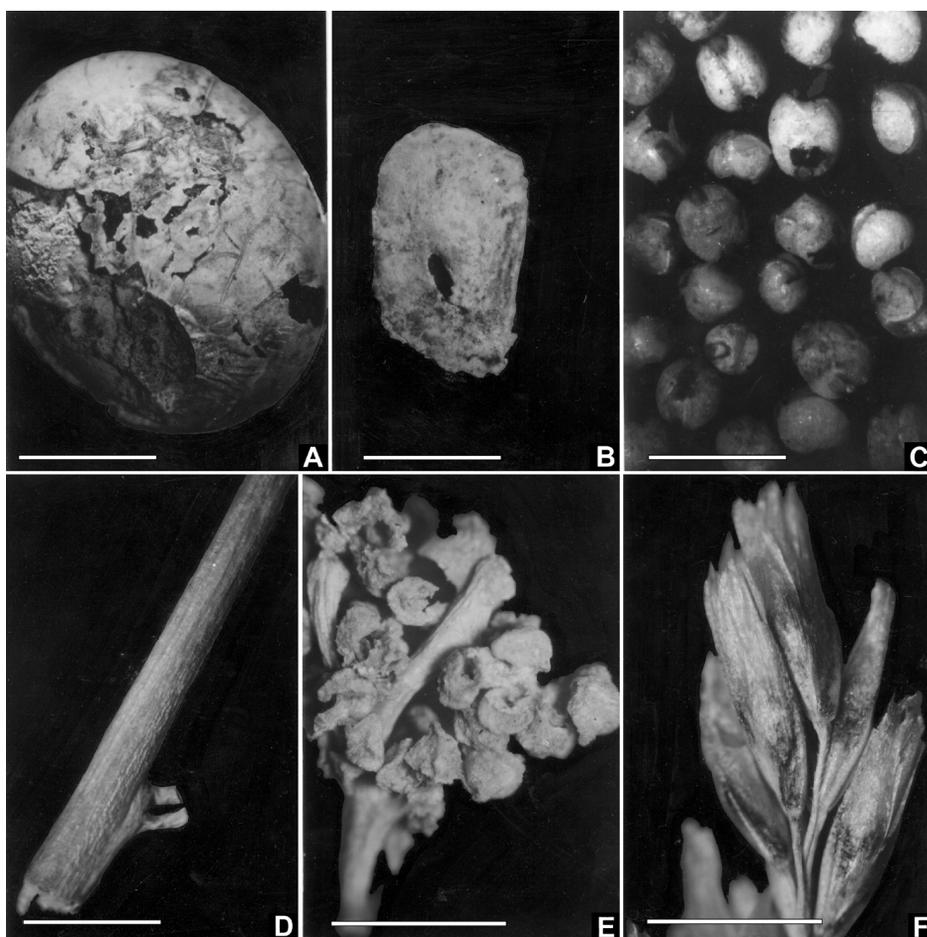


Figura 5. Microfotografías tomadas con lupa binocular. Material arqueológico: especies cultivadas y silvestres recuperadas en la capa 3 del sitio PP4. A. *Phaseolus vulgaris*, semilla (n.º 68); B. *Prosopis* sp., semilla (n.º 68); C-E. *Chenopodium quinoa*: C, semillas (n.º 906); D-E, rama florífera (n.º 68); F. *Deyeuxia eminens* var. *fulva*, rama florífera (n.º 68). Las reglillas equivalen a 5 mm
Fuente: Rodríguez *et al.* 2006.

Con respecto a los microrrestos de especies vegetales en artefactos de molienda hallados en los niveles de ocupación 2b2 y 2b3 del sitio Quebrada Seca 3 —curso medio-superior del río Las Pitas— se recuperaron granos de almidón, silicofitolitos y drusas de calcio de *Chenopodium* cfr. *quinoa* (Babot 2004, 2005, 2007). Las dataciones

radiocarbónicas para esos niveles señalan una antigüedad de *ca.* 4700-4500 a. P. Asimismo, en el artefacto número 15 —nivel 2b2 de Quebrada Seca 3 (4510 ± 100 a. P.)— se asocia *Chenopodium* cfr. *quinoa* con granos de almidón de *Zea mays* (Babot 2004). Además, se identificaron silicofitolitos de frutos de *Cucurbita* sp. dentro de los artefactos 15 y 41. Este último fue hallado en el nivel 2b3 del mismo sitio (4770 ± 80 a. P.) (Babot 2007).

También se determinaron silicofitolitos de *Phaseolus* sp. y de otras especies de la familia *Fabaceae* en artefactos de molienda recuperados en los sitios Quebrada Seca 3 y Cueva Salamanca 1, en niveles datados *ca.* 6000 a. P. Otros microrrestos de *Chenopodium* cfr. *quinoa* (Babot 2007), *Zea mays* y *Phaseolus vulgaris* fueron hallados en Peñas Chicas 1.1 (3590 ± 55 a. P.), Peñas Chicas 1.3 (*ca.* 3400 a. P.) y Punta de la Peña 9 (*ca.* 1460 ± 530 a. P.) (Babot 2004). Finalmente, en Peñas Chicas 1.3, nivel 2 (3490 ± 60 a. P.) se recuperó un tallo de *Chenopodium quinoa* Willd. (Aguirre 2005). Estos sitios están ubicados en el curso medio-inferior del río Las Pitás.

A partir de aproximadamente 3400 años a. P. son frecuentes los macrorrestos como evidencias de actividades agrícolas o simplemente del consumo de especies domesticadas que pudieron provenir de zonas de menor altitud. Como indica la tabla 1, se recuperaron cariopsis de maíz, semillas de quinua y poroto (*Phaseolus vulgaris*) en los sitios Punta de la Peña 4 y Punta de la Peña 9 ubicados en el mismo sector de la cuenca del río Las Pitás (figuras 2-5).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Durante aproximadamente 4.000 años los grupos que habitaron el área de Antofagasta de la Sierra basaron su economía en actividades extractivas de caza-recolección. A partir de *ca.* 6000 a. P. se habría dado un pasaje paulatino hacia economías productivas que combinaron agricultura incipiente y pastoralismo. No obstante, continúan practicándose actividades de caza y recolección durante un largo periodo.

Es difícil saber con exactitud si el cultivo de las especies halladas —*Zea mays* (figuras 2-3), *Chenopodium quinoa* (figuras 4-5, C-E) y *Phaseolus vulgaris* (figura 5A)— tuvo lugar en la puna, o bien, si fueron llevadas desde zonas de menor altitud. Sin embargo, las características ambientales del área permiten proponer como hipótesis el cultivo local de *Chenopodium quinoa*, ya que además allí crecen sus antepasados silvestres: *C. hircinum* Schrad y *C. palidicaille* Aellen, lo cual refuerza esta propuesta.

De este modo, la economía de los grupos puneños comenzó a combinar estrategias de extracción y producción de alimentos después de 4.000 años durante los cuales estuvo

basada exclusivamente en actividades de caza-recolección. Es interesante preguntarse entonces qué factor o factores impulsaron a los grupos humanos que comenzaron a llevar a cabo la producción de alimentos, o bien, a utilizar para su consumo especies cultivadas en otras zonas.

Uno de los principales hechos para tener en cuenta es que durante el transcurso del Holoceno medio y tardío aumenta la cantidad y el tamaño de los sitios en el área de estudio, lo cual implica una mayor cantidad de individuos interactuando con el medio ambiente. Este hecho concuerda con la teoría de Cohen (1977), quien propone para la costa de Perú el determinismo del crecimiento poblacional, considerando que a partir de *ca.* 5000 a. P. las poblaciones incrementaron su número a causa de la explotación de los recursos acuáticos y luego, entre *ca.* 5000-4000 a. P. adoptan e intensifican el uso de los cultivos. Es muy probable entonces que en el área de estudio también surgiera la necesidad de complementar una dieta basada casi exclusivamente en la caza con alimentos vegetales. Hay que tener en cuenta que en Antofagasta de la Sierra no crecen especies comestibles silvestres, de ahí la necesidad de producir o simplemente consumir plantas cultivadas en otras áreas.

Por otra parte, durante el Holoceno medio o Altitermal (*ca.* 7500-4000 a. P.) se incrementa la temperatura y la aridez en la puna (Markgraf 1985, 1987; Elkin 1996), lo que aumenta la necesidad de producir alimentos y, de este modo, disminuir la dependencia con respecto a los recursos silvestres que comenzaban a escasear debido a las características ambientales extremas durante ese lapso. En cambio, es muy probable que durante el Holoceno temprano (*ca.* 10.000-7500 a. P.), más frío y húmedo que el clima actual (Markgraf 1985, 1987; Elkin 1996), los recursos silvestres hayan sido suficientes para sustentar a la población del área siendo la caza la fuente exclusiva de aporte de proteínas.

En este sentido, la densidad poblacional creciente, sumada a las características ambientales y a la ausencia de especies vegetales silvestres comestibles, son posibles factores que contribuyeron al surgimiento de economías productivas. El pastoralismo forma parte del nuevo modo de producción integrado de los sistemas de asentamiento que combina ambos tipos de actividades: extracción y producción.

Respondiendo ahora al objetivo de establecer vínculos entre el área de estudio y el resto de Suramérica y Mesoamérica, se consideran las dataciones radiocarbónicas tempranas (*ca.* 5000-4000 a. P.) obtenidas para *Zea mays* y *Chenopodium quinoa* en otros sitios de América planteadas en la introducción. Estas son semejantes a aquellas que se infieren a partir del contexto de recuperación de los microrrestos en los sitios analizados en la puna argentina. Los datos son, por lo tanto, coherentes en relación

con la información de otras áreas y regiones de Suramérica (Perú) y Mesoamérica (México). Por otra parte, las dataciones obtenidas por AMS a partir del contexto de recuperación de los macrorrestos en Antofagasta de la Sierra son más tardías (ca. 3000-500 a. P.) que aquellas obtenidas a partir de los microrrestos. Es importante tener en cuenta la mayor confiabilidad de los fechados realizados por AMS. Ambos tipos de evidencias —macrovestigios y microvestigios— convergen hacia ca. 3500-3400 a. P. como puede observarse en la tabla 1 para el sitio PCH1.3.

La datación radiocarbónica más temprana obtenida para microrrestos de *Phaseolus vulgaris* (3590 ± 55 a. P.) en el sitio PCH1.1 concuerda con la obtenida en la cueva Guitarrero (3495 a. P., AMS) en Perú. Las dataciones de *Phaseolus* sp. realizadas en los sitios QS3 y CS1 (ca. 6000 a. P.) se correlacionan con los hallazgos de *P. vulgaris* en el sur de Lima, Perú (5610 a. P., AMS). Finalmente y como se comentó, *Cucurbita pepo* L. habría sido domesticada en el SW de Tamaulipas, México (5500 a. P., AMS); en el área de estudio la datación obtenida en el sitio QS3 a partir del contexto de recuperación para *Cucurbita* sp. es similar: 4770 ± 80 a. P.

Considerando estas observaciones es posible concluir que el proceso de domesticación, y en general el consumo de especies cultivadas, se llevó a cabo paralelamente en el área de estudio y en el resto de Suramérica y Mesoamérica. Aun teniendo en cuenta la mayor confiabilidad y exactitud de las dataciones por AMS, los lapsos delimitados concuerdan en las distintas áreas de América.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a Zulma Rúgolo de Agrasar y Carlos Aschero con quienes compartí las investigaciones que hoy me permiten plantear esta discusión y muy lindos momentos de trabajo.

REFERENCIAS CITADAS

Aguirre, M. G.

2005 Arqueobotánica de Peñas Chicas 1.3, Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Babot, M. P.

2004 Tecnología y utilización de artefactos en el noroeste prehispánico. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

- 2005 Plant Resource Processing by Argentinian Puna Hunter-Gatherers (ca. 7000-3200 B. P.): Microfossil Record. *Phytolitharien. Bulletin of the Society for Phytolith Research* 17(2): 9-10.
- 2007 Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste argentino. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, editado por B. Marconetto, M. P. Babot y N. Oliszewski, pp. 95-125. Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, Ferreyra Editor, Córdoba.
- Cabrera, A. L.
- 1976 Regiones fitogeográficas argentinas. En *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. 2da. ed. tomo 2, editado por W. E. Kugler, pp. 1-85. Acme, Buenos Aires.
- Cohen, M.
- 1977 Population Pressure and the Origins of Agriculture: An Archaeological Example from the Coast of Peru. En *The Origins of Agriculture*, editado por C. R. Reed, pp. 135-177. Aldine, Chicago.
- Dawson, G.
- 1960 *Los alimentos vegetales que América dio al mundo. Serie técnica y didáctica* 8. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Elkin, D.
- 1996 Arqueozoología de Quebrada Seca 3: indicadores de subsistencia humana temprana en la puna meridional argentina. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Ford, R. L.
- 1979 Paleoethnobotany in American Archaeology. En *Archaeological Method and Theory*, vol. 2, editado por M. Schiffer, pp. 285-336. Academic Press, Nueva York.
- Greco, C.
- 2005 Dataciones y eventos arqueológicos en la localidad de Rincón Chico, Valle de Yocavil, Catamarca. En *Actas del Primer Congreso Argentino de Arqueometría*, editado por A. Pifferetti y R. Vommaro, pp. 312-323, Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- Macneish, R.
- 1969 *The First Annual Report of the Ayacucho Archaeological-Botanical Project*, R. S. Andover. Peabody Foundation, M. A.

Markgraf, V.

- 1985 Paleoenvironmental History of the Last 10.000 Years in Northwestern Argentina. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*. Teil I., Stuttgart.
- 1987 Paleoclimates of the Southern Argentine Andes. *Current Research in the Pleistocene* 4, pp. 150-157.

Oliszewski, N.

- 2004 Utilización de recursos vegetales en Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el periodo Formativo (200-500 d. C.). Análisis de macrorrestos. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Parodi, L. R.

- 1966 *La agricultura aborigen argentina*. 4 Biblioteca de América. Eudeba, Buenos Aires.

Raffaele, L. V.

- 2005 Preservación diferencial de macrorrestos vegetales: análisis paleobotánicos al sur del valle de Yocavil, pcia. de Catamarca. En *Problemáticas de la arqueología contemporánea*, compilado por A. Austral y M. Tamagnini, pp. 743-749, tomo III. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Rodríguez, M. F. y Z. E. Rúgolo de Agrasar

- 1999 *Deyeuxia eminens* (Poaceae: Agrostideae) en un sitio arqueológico de la puna meridional argentina (provincia de Catamarca). *Darwiniana* 37 (3-4): 229-242.

Rodríguez, M. F., Z. E. Rúgolo de Agrasar y C. A. Aschero.

- 2006 El uso de las plantas y el espacio doméstico en la puna meridional argentina a comienzos del Holoceno tardío. Sitio arqueológico Punta de la Peña 4, capa 3x/y. *Chungará* 38 (2): 253-267.

Rodríguez, M. F. y C. A. Aschero

- 2007 Archaeological evidences of *Zea mays* L. (Poaceae) in the Southern Argentinean Puna (Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Journal of Ethnobiology* 27 (2): 256-271.

Roig, F. A.

- 1977 Frutos y semillas arqueológicos de Calingasta, San Juan. En *La cultura de Ansilta*, editado por M. Gambier, pp. 217-250. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo (UNSJ), San Juan.

Smith, B. D.

- 1998 *The Emergence of Agriculture*. Scientific American Library, Nueva York.

Staller, J. E.

2001 Reassessing the Chronological and Developmental Relationships of the Formative Coastal Ecuador. *Journal of World Prehistory* 15: 193-255.

Staller, J. E. y R. G. Thompson

2002 A Multidisciplinary Approach to Understanding the Initial Introduction of Maize into Coastal Ecuador. *Journal of Archaeological Science* 29: 33-50.

Tarragó, M.

1995 Desarrollo regional en Yocavil. Una estrategia de investigación. *Hombre y Desierto* 9: 225-245.

CULTIVO Y DOMESTICACIÓN: REFLEXIONES EN TORNO A INDICADORES ARQUEOLÓGICOS PARA SU RECONOCIMIENTO EN EL NOROESTE DE ARGENTINA (ANDES MERIDIONALES)

Verónica S. Lema

Instituto de Humanidades
Conicet-UNC
Argentina
vslema@hotmail.com

RESUMEN

LA DOMESTICACIÓN Y EL CULTIVO DE ESPECIES VEGETALES SIGUE SIENDO AÚN UN HECHO esquivo para los científicos. En su doble faceta de comportamiento social y cambio en las poblaciones vegetales, los indicadores que nos llevan a identificarlas pueden ser, en teoría, múltiples. En este trabajo se consideran diferentes aproximaciones teóricas al estudio de la domesticación y el cultivo, tanto como prácticas, a la vez que como procesos y se consideran los indicadores arqueológicos usualmente empleados en su detección. Estos últimos son debatidos considerando la especificidad de las relaciones entre humanos y plantas en Sudamérica en general, para enfocar luego en los Andes meridionales y más puntualmente en el noroeste de Argentina. Apelando a investigaciones etnobotánicas y arqueobotánicas se debatirá qué sabemos —y qué podríamos llegar a saber— de la domesticación y el cultivo en el pasado de la región.

Palabras clave: cultivo, domesticación, arqueobotánica, etnobotánica, Andes meridionales.

Abstract

Plant domestication and cultivation are still elusive phenomena for scientists. In their double facet of social behaviour and change in plant populations, the archaeological indicators that can help us to identify them could be, in theory, multiple. In this paper different theoretical approaches to plant domestication and cultivation are considered together with the archaeological indicators usually applied for their

recognition. These last ones are discussed taking into account the specific character that relation between humans and plant has in South America in general, in Southern Andes in particular and specially in the Argentinean Northwest. Considering ethnobotanical and archaeobotanical researches, a general discussion about what we know —and what we could know— of cultivation and domestication in the past of this region will be presented.

Keywords: cultivation, domestication, archaeobotany, ethnobotany, Southern Andes.

DOMESTICACIÓN VEGETAL: PRÁCTICAS Y EVOLUCIÓN

La domesticación vegetal es un fenómeno complejo puesto que incluye, en sí mismo, múltiples procesos y diferentes aspectos de índole muy diversa. Como objeto de estudio, desligado de la problemática de los orígenes de la agricultura, la domesticación se encuentra en la bisagra que articula el ámbito de lo humano con el ámbito de la naturaleza. Pero, en el momento mismo en que se da esta articulación, ambos planos, *naturaleza y cultura*, se funden por mutuos atravesamientos, interrelaciones, conexiones y contradicciones en una unidad dialécticamente estructurada, como postula la ecología histórica (Balée 1998). El estudio de esta fusión, sin embargo, encuentra su principal escollo en que naturaleza y cultura son dominios o campos ontológicos separados en nuestra ontología naturalista (Descola 2012) y tienen no solo aspectos irreconciliables desde nuestra lógica occidental y moderna, sino también grandes armarzones académicas que las han separado durante siglos en aspectos epistémicos y heurísticos. Reconciliar y reunir ambos campos no es una tarea sencilla y por lo tanto antropólogos, arqueólogos y etnobiólogos han desarrollado diferentes estrategias para poder hacerlo. Ocurre que, en el caso particular de la interacción entre humanos y plantas, las variables que actúan en la conformación y el devenir de las sociedades humanas son muy distintas a las que entran en juego en el establecimiento y cambio de las poblaciones vegetales. Más concretamente, al hablar de procesos de domesticación vegetal, las sociedades humanas se ven atravesadas por distintas facetas —pequeñas o acentuadas— de cambio sociocultural y las poblaciones vegetales por procesos evolutivos.

Estudiar la domesticación en perspectiva diacrónica, como proceso de cambio, llevó a la mayoría de los investigadores a hablar de evolución en general, tanto para las sociedades humanas como para las poblaciones vegetales (Harlan 1992). En lo

que respecta a su aplicación a las primeras, los marcos teóricos de análisis han sido fundamentalmente la ecología cultural, evolutiva o del comportamiento (Rindos 1980; Harris 1989; Harris y Hillman 1989; Pearsall 1989; Piperno 1989; Gremillion 1996, 1997; Winterhalder y Goland 1997; Kennett y Winterhalder 2006; Smith 2007; Aldenderfer 2009, Gremillion y Piperno 2009). Si bien con particularidades que los diferencian, los marcos teóricos mencionados han aplicado un modelo de toma de decisiones donde seres humanos considerados altamente sensibles al riesgo buscan minimizarlo o bien, maximizar la eficiencia energética de sus actividades en el marco de procesos gobernados por la selección natural y la teoría microeconómica (Gremillion 1996; Ingold 2001). Dado que estas lógicas de relación con el entorno no se aplican en gran número de sociedades locales, campesinas e indígenas (para el caso andino véase, por ejemplo, Martínez 1976; Arnold y Yapita 1996; Gose 2001; Mayer 2004, entre otros), muchos investigadores han visto más adecuado indagar o considerar las lógicas locales de relacionamiento y conceptualización de esa entidad discreta que nosotros llamamos *medio* o *ambiente* (Farrington y Urry 1985, Harlan 1992). Quienes han llevado a cabo esta clase de análisis, realizados a lo largo de las más diversas regiones del planeta, han coincidido en reconocer que las sociedades humanas visualizan el mundo de maneras muy diversas, incluyendo ciertos aspectos que la ciencia occidental agrupa como irracionales y a entidades que subestima y califica como sobrenaturales (Descola y Pálsson 1991; Harlan 1992; Politis 1999; Ingold 2001; Garnelo 2007), de hecho, puede considerarse que no se trataría de distintas visiones del mundo, sino de mundos distintos (Viveiros de Castro 2004; Alberti 2012). Por lo tanto, esta gran diversidad hace que no siempre se cumpla la “norma” de obtener el máximo beneficio con el menor esfuerzo, siendo las motivaciones detrás de las acciones de carácter altamente diverso y complejo, por lo que no existe un único modelo o ley aplicable a todas las sociedades por igual (Harlan 1992). En este sentido, las teorías de agencia o práctica han abordado el estudio de las continuidades e innovaciones humanas desde una perspectiva crítica respecto a aquellas de corte funcionalista centradas en las totalidades culturales. En el marco de dichas teorías, el estudio del cambio se realiza considerando las acciones de sujetos y grupos sociales al mostrar las múltiples formas en que la gente internaliza, produce, reproduce, transforma y resiste significados y estructuras de su propia sociedad. La teoría de la práctica permite entender cómo las actividades cotidianas o las rutinas no discursivas (*habitus* o *praxis*) reproducen o transforman rasgos sociales a mayor escala; la habituación de ciertas prácticas diarias es lo que irá cimentando reglas sociales y “modos de hacer/ser” sin la necesidad de la presencia de una autoridad centralizada (Hodder y Cessford 2004; Bruno 2009).

Tomemos como ejemplo el especial de la revista *Current Anthropology* del año 2009 (vol. 50, n.º 5), uno de los últimos compendios sobre los aspectos teóricos con que se analiza la problemática del surgimiento de la agricultura, tratada en varios trabajos como análogo al surgimiento de sistemas de producción de alimentos¹. En este especial destacan los intentos por superar estudios “macro” desde lo social y lo ambiental, usados generalmente para dar cuenta de la problemática mencionada. Un gran número de artículos señalan a la toma de decisiones individuales, o de ciertos colectivos sociales, como factor clave en la transición hacia la domesticación o agricultura, haciendo hincapié en factores “de abajo hacia arriba”, o “internos”. Lejos de hacer un *racconto* monográfico de los trabajos publicados, puede verse que el “estado del arte” que muestra este número especial es que la búsqueda de la escala de análisis en motivaciones individuales o grupales se satisface mayormente desde la ecología del comportamiento humano, usando como herramientas heurísticas el modelo de ampliación de dieta, la teoría de construcción de nicho y la coevolución humano-planta (trabajos de Gremillion y Piperno, Hayden, Pearsall, Kuijt). En menor medida, esta escala analítica se aborda desde las teorías de la práctica (apelando a autores como Bourdieu y Giddens) en los trabajos de Bruno y Denham. El otro aspecto que se destaca en el especial del *Current Anthropology* es el abandono de la idea esencialista del ambiente como ente ajeno al hombre y disparador de cambios que llevaron a la adopción de la agricultura, volcándose en propuestas de mayor interacción humano-medio. Esto se hace retomando la idea de coevolución (*sensu* Rindos), pero en el marco de la teoría de construcción de nicho o bien, desde la ecología histórica (*sensu* Balée, Erickson y Clement), entendiendo que el ambiente socialmente intervenido se constituye en paisaje, pero con claras diferencias entre lo que una y otra aproximación entienden por “intervención social”. Lo anterior se combina con las aproximaciones evolutivas (Pearsall) o con las teorías de la práctica (Bruno), haciendo conjugaciones que no siempre responden a las propuestas originales (como la inclusión de la ecología histórica para entender la escala del paisaje en los estudios de la ecología comportamental humana que propone Piperno al trabajo de Gremillion y Pearsall). De todas las propuestas, Bruno sugiere que la combinación de teorías de la práctica y la ecología histórica se presenta como prometedora. Aquí me interesa retomar esta combinatoria

1 Existe otro especial de esta misma revista del año 2011, pero aborda casos puntuales y no propuestas teórico-metodológicas como las que presento y comento aquí.

y ampliarla en el aspecto dialéctico que tiene este último marco teórico, como punto de articulación con la biología dialéctica.

La propuesta de la biología dialéctica de Levins y Lewontin (1985) plantea una crítica a la perspectiva cartesiana que estudia la causalidad yendo de las partes al todo —y por ende dividiendo el todo en sus partes constitutivas—, entendiendo que esta reducción como táctica metodológica responde a un reduccionismo como ontología subyacente. Los autores buscan romper con el modelo de “la llave y la cerradura” de la teoría darwiniana y neodarwiniana, donde el ambiente existe y cambia independiente de los organismos que lo componen, siendo una suerte de “cerradura” a la cual deben ajustarse los organismos: quien se constituya en la “llave” que se amalgame con la cerradura, se habrá adaptado, será evolutivamente exitoso y pasará a la siguiente generación. Para la biología dialéctica el todo es una relación de partes heterogéneas que no tienen existencia independiente previa como partes, a su vez, las partes adquieren sus propiedades estando conectadas a un todo particular (propiedades de las que carecen siendo parte de otro todo). Como las partes adquieren sus propiedades estando juntas, imparten al todo nuevas propiedades, las cuales —a su vez— se ven reflejadas en cambios en las partes (continuando así en la ida y vuelta dialéctica...). Por lo tanto, las propiedades del todo y sus partes se constituyen y se modifican como consecuencia de su interpenetración: partes y todos evolucionan como consecuencia de su relación y la relación misma evoluciona impartiendo nuevas características al todo-partes. La adaptación es entendida, entonces, no como adecuación, sino como construcción. Organismos y ambiente son, por ende, sujetos y objetos de un proceso histórico.

Entre los análisis no darwinianos de la evolución encontramos no solo la biología dialéctica, sino también la teoría de los sistemas de desarrollo, aproximaciones que se sustentan en un interaccionismo constructivista y en una epistemología de las posibilidades más que de las regularidades (Oyama 2002; García 2005). Básicamente, ambos análisis se oponen a dicotomías como genético/ambiental o biológico/cultural (o naturaleza/“crianza”²) y a la dependencia causal asociada, proponiendo paridad causal y simetría explicativa. Esta perspectiva simétrica de la causación ve

2 Pongo la palabra *crianza* entre comillas para diferenciarla de las implicancias del término crianza en el modelo local andino de *uywaña* o crianza mutua (Lema 2013, 2014a, b). Esta homología de términos resulta interesante a fin de trazar vínculos entre distintas constelaciones teóricas y sus ideas sobre naturalezas y crianzas.

al organismo como causa de su propio desarrollo, un organismo altera el mundo (por ejemplo, determinando qué factores causales son pertinentes en su devenir evolutivo) a través de sus actividades vitales, al mismo tiempo que es alterado por el mundo. En palabras de Gould y Ros (2004: 90):

Una teoría completa de la evolución debe reconocer la existencia de un equilibrio entre las fuerzas “exteriores” del ambiente que imponen una selección a favor de la adaptación local y las fuerzas “internas” que representan constricciones de la herencia y el desarrollo [...] Necesitamos, en pocas palabras, una verdadera dialéctica entre los factores internos y externos de la evolución [...] Combinado con nuestra legítima convicción acerca del poder de la selección, el principio de las series homólogas³ (y otras “leyes de la forma”) podría apadrinar una teoría evolutiva verdaderamente sintética en su integración del desarrollo y la forma orgánica, con un cuerpo de principios hoy dominados por la ecología y los efectos de la selección sobre genes y rasgos únicos.

La naturaleza no existe de forma previa o separada de los organismos que la constituyen (lo esencial), la “crianza” no refiere ya a lo maleable, lo adquirido, lo arbitrario (lo incidental), la “crianza” es el proceso constante de desarrollo de un organismo: tanto lo fijo como lo que varía, lo filogenéticamente conservado y lo nuevo; la evolución resulta ser la historia de estos complejos organismo-ambiente. Las “naturalezas” son criadas durante el desarrollo, no existe, por lo tanto, una naturaleza desligada del desarrollo, por eso la oposición innato/adquirido o sus transfiguraciones como naturaleza/cultura (cultivo, crianza), no tienen razón de ser. Estas aproximaciones aportan una forma diferente de entender la causación —posicionándose en parámetros no deductivistas— atendiendo a la interacción y la interdependencia constructivista, la imagen sistémica o relacional de la causalidad propuesta concibe que las acciones y efectos de los participantes causales son interdependientes. Fundamentalmente, para la teoría de los sistemas de desarrollo, los factores causales construyen la constancia de la forma manifestada durante el desarrollo, siendo este último el resultado del esfuerzo contingente de configuraciones causales múltiples e interdependientes y no de procesos causales observadores de leyes; se está, por lo tanto, ante un interaccionismo constructivista contingente.

Tras analizar estas propuestas que les otorgan un papel activo a los organismos en su evolución, volvamos a la idea de plantas manejadas como artefactos culturales

3 Se refiere a la ley de las series homólogas de variación de N. Vavilov.

(Ford 1985a; Lema 2009a), síntesis dialécticas históricamente contextualizadas (“mojones de microhistorias” podríamos decir), las cuales, a su vez, portan otro carácter que las vuelve “activas” en esta relación, en tanto objeto y sujeto de la evolución, y que es su agencialidad. Esta idea, que comencé a explorar en trabajos previos, se puede seguir indagando en dos vertientes principales, que separaré con fines heurísticos, aunque no se puede dejar de reconocer su inextricable organicidad. La primera entiende que las plantas tienen un papel dentro del medio social, adjudicándoseles ciertas características y acciones específicas, lo cual podría articularse con las aproximaciones que estudian la agencia de los artefactos en tanto símbolos activos, comunicadores culturales y mediadores en las relaciones sociales al intervenir en su reproducción o transformación. En este sentido, puede entenderse a las plantas como actores sociales al mismo nivel de los agentes humanos (Fernández Murillo, ms.), lo cual permitirá trazar un puente interpretativo entre la materialidad de las plantas y el significado que le era atribuido por las sociedades donde operaron de manera activa en tanto activadoras de relaciones sociales. La segunda vertiente de exploración —que es la que me interesa desarrollar aquí— asume que las plantas tienen una agencialidad marcada en lo que respecta a su manejo. En este sentido resulta claro cómo cierta práctica al entrar en relación con un taxón que tiene caracteres particulares (ciclo vital, presencia de principios tóxicos, plasticidad adaptativa, tolerancia ambiental, etc.)⁴, hará que la práctica *en* esa relación sea particular y que la particularidad que adquiera la práctica repercuta en cómo será esa planta *en* esa relación. Esa articulación, esa unión dialéctica, se mueve a través del tiempo y el espacio, por lo cual prácticas y plantas, acopladas relacionamente, serán distintas, particulares, *en* ese tiempo y *en* ese espacio; a eso llamo *unidades bioculturales históricamente contextualizadas*.

Si humanos, plantas y animales pueden considerarse alternativamente como partes del ambiente de unos y otros, no podemos seguir pensando que los humanos habitan

4 Estos rasgos son los que nosotros podemos enumerar por la forma en que conceptualizamos el estudio de las plantas desde nuestra mirada científica y nuestra ontología naturalista; desde ontologías que entienden a las mismas desde otra idea de la alteridad (Arnold y Yapita 1996; Lema 2014b, por solo mencionar algunos ejemplos) los rasgos que constituyen a “una planta” y que por lo tanto hacen al modo de relación con esta pueden ser sumamente distintos, atendiendo, sobre todo, a la ontología general en que se enmarcan (Descola 2012). La enumeración que he hecho responde —aunque no de manera exhaustiva— a rasgos que biólogos, agrónomos y campesinos mencionan al interactuar con cultivos.

un mundo “social” independiente del mundo “natural” donde conviven plantas y animales. Por el contrario, humanos, animales y plantas deben considerarse como compartiendo un mismo mundo que es social y natural (biocultural), siendo las formas que todas estas criaturas adquieren el resultado de su mutuo involucramiento, emergencias de un campo único y continuo de relaciones⁵. Todos estos agentes se transforman mutuamente y, al hacerlo, transforman el mundo en el que habitan; la historia es el proceso en el cual humanos y no humanos están impulsándose mutuamente a “ser”, a decir de Ingold (2000), las acciones humanas en el ambiente son de incorporación, antes que de inscripción. Al no ser de inscripción, no es de manufactura, no se hace un artefacto a partir de un material preexistente, sino que la agencialidad propia de las plantas establece condiciones para su cultivo, cuidado o crianza. El autor sugiere fundir las categorías semánticas de “hacer/fabricar” (*making*) propia del mundo inerte, al de “criar”⁶ (*growing*) propia del mundo vivo, como resultado del compromiso mutuo de agentes activos en el “hacer”.

INDICADORES ARQUEOLÓGICOS Y ESCALAS DE ANÁLISIS

La búsqueda de indicadores arqueológicos de domesticación se relaciona con la materialidad de prácticas y procesos. Entre las primeras podemos distinguir entre lo que se ha llamado “selección inconsciente” para referirse a la selección que resulta de actividades humanas que no involucran un intento deliberado por modificar plantas o poblaciones vegetales (Heiser 1988 citado en Smith 2006; Zohary 2004), de la “selección consciente o metódica” en la cual sí hay una intención en pos de propiciar tales

5 Insistir en la unión entre lo que se separa como naturaleza y cultura, y emplear un término que en su propia nomenclatura los une, como es *biocultural*, es una forma de trazar conexiones dentro del naturalismo; en otras ontologías como la animista, esto es un sinsentido (o un “otro-sentido”) dado que humanos y no humanos son parte de una misma red de socialidad, habiendo numerosas redes de continuidad entre ellos.

6 Nuevamente, estamos ante otra noción de “crianza” respecto a las desarrolladas desde teorías y lógicas locales andinas (véase Lema 2013, 2014a, b) y diferente también a la de las teorías biológicas del desarrollo (véase nota 2). A pesar de estas diferencias —y de la preeminencia del cultivo (otra “crianza”) sobre la domesticación en el área que aborda este trabajo (véase más adelante)— considero que resulta interesante ir hilvanando estas “crianzas” ya que pueden ser un buen material para confeccionar una urdimbre transdisciplinaria.

cambios. La primera por sí misma pudo haber generado poblaciones domesticadas, reconociéndose la acción de la segunda principalmente en el mantenimiento de dicho tipo de poblaciones y en la generación de cultivares (Harlan 1992; Hillman y Davies 1990; Smith 2006). La domesticación es fundamentalmente evolución y es, por ende, la planta la que puede pasar, o no, por dicho proceso, como dice Harlan (1992: 64):

El cultivo tiene relación con actividades humanas, mientras que la domesticación se relaciona con la respuesta genética de la planta o animal que está siendo atendido o cultivado. Por lo tanto es posible cultivar plantas silvestres y las plantas cultivadas no necesariamente están domesticadas.

En este sentido, la clave está en el cultivo como práctica. En un sentido estricto (*sensu stricto*), “cultivo” se refiere solo al acto de plantar una semilla o propágulo en una situación distinta (sembrar), en sentido amplio (*sensu lato*) se entiende como el acto intencional de cuidar u ocuparse de una comunidad o población de plantas (Lema 2009a). En las prácticas que el cuidado incluye pueden mencionarse no solo las más conocidas de manejo *ex situ* en parcelas delimitadas para la siembra, sino también aquellas que tienen lugar *in situ* como la tolerancia, erradicación, protección y el fomento o inducción que pueden generar cambios morfológicos a escala poblacional sin que se haya plantado una sola semilla (Arellano y Casas 2003; Casas 2001). Como proceso, el cultivo y otras prácticas como la recolección pueden, o no, llevar a la domesticación de plantas en función de cómo se realizan, de qué plantas se trata y cuán consciente o dirigida es la práctica hacia la modificación del ciclo reproductivo (Hillman y Davies 1990).

América en general, y Sudamérica en particular, se caracterizan por la gran diversidad de especies vegetales que manejan y manejaron las sociedades que han habitado su territorio. Gran diversidad taxonómica, gran número de formas de manejo, elevada cantidad de modos de procesamiento y aprovechamiento de un gran número de plantas silvestres —e incluso cultivadas y domesticadas— tóxicas desde épocas muy tempranas y hasta la conquista, caracterizan al subcontinente, algo que llamó la atención del propio Lévi-Strauss (1963) tiempo atrás. De hecho, plantas cultivadas no plenamente domesticadas son mucho más numerosas que las domesticadas en esta gran región (Clement 1999; Clement *et al.* 2015).

Un aspecto muy importante para tener en cuenta cuando se busca reconstruir procesos de domesticación vegetal pasados es la escala de análisis, siendo lo más provechoso considerar múltiples escalas (Mc Corrison 2009). La escala mayor es la del paisaje o

landscape, junto con las poblaciones vegetales incluidas en él y cuyas características serán impactadas por el accionar humano (Balée 1998; Gnecco y Aceituno 2004; Mc Corrison 2009) incluyendo disturbación del hábitat y generación de espacios antrópicos, innovación o intensificación de ciertas prácticas, intervención creciente en el ciclo de crecimiento de las plantas (Ford 1985a; Harris 1989; Smith 2001). Sigue la escala que abarca el sitio arqueológico, incluyendo a las comunidades vegetales bajo cultivo en dicho ámbito. El grado de separación entre el nivel anterior y este dependerá en gran parte de las prácticas y del ordenamiento espacial adoptado por las sociedades pasadas. Finalmente, la escala menor es la de cada taxón vegetal y las particularidades de las formas de manejo aplicadas a él. A continuación analizaremos sus indicadores arqueológicos.

MORFOLOGÍA, ANATOMÍA Y BIOMETRÍA DE RESTOS ARQUEOBOTÁNICOS: LA EVOLUCIÓN DE LA FORMA JUNTO A LA MANO DEL HOMBRE

Los indicadores de esta clase siguen siendo los más utilizados en la identificación arqueológica de la domesticación vegetal, si bien suelen presentar ciertos obstáculos en el momento de diferenciar prácticas y procesos, puesto que un mismo rasgo morfológico puede ser el resultado de actividades distintas (Smith 2006). En este sentido, hay dos aspectos a destacar. El primero tiene que ver con la identificación arqueológica de prácticas de manejo; el segundo se vincula a la capacidad de distinguir la selección inconsciente de la consciente.

En lo que respecta al primer aspecto, los estudios morfológicos y taxonómicos son esenciales para distinguir en los restos arqueobotánicos taxones silvestres, cultivados no domesticados, domesticados y malezas. Cada uno de estos implica, de acuerdo con la escala de análisis que se utilice, un modo particular de relación entre humanos y plantas, la presencia de ámbitos de interacción bajo determinadas prácticas de manejo humano y un paisaje con ciertas características (tabla 1). En este sentido puede verse, en general, que los cambios inducidos por las prácticas de recolección tendrán visibilidad no al analizar los restos arqueobotánicos de un cierto taxón —puesto que no exhibirán cambio alguno— sino al considerar cambios en las frecuencias y abundancias relativas de los distintos taxones en el espacio y a lo largo del tiempo. Prácticas que tienen relación con la disturbación del medio como clareo de zonas boscosas y quema, irrigación artificial o trabajo de la tierra pueden reconocerse ante la presencia de malezas, aunque aquí entra a consideración la intensidad de dichas

prácticas, puesto que deben ser intensivas o sostenidas en el tiempo para que la población natural de un área se vea parcialmente reemplazada por un conjunto de maizas, susceptibles de ser reconocidas luego en el registro arqueológico. Esto generará ámbitos distintos con comunidades vegetales diferentes dentro de un mismo paisaje. Esta diferenciación ocurrirá también cuando se delimiten espacios para la siembra de semillas guardadas desde la cosecha anterior, las cuales, al ser plantadas juntas establecerán un conjunto particular de presiones selectivas sobre su propia descendencia y otras poblaciones vegetales, pudiendo marcar el camino para la generación de formas domesticadas. Nuevamente aquí debemos considerar la escala de análisis, puesto que podrá hablarse de domesticación plena cuando los cambios mencionados ocurran a escala poblacional y no sean solo cambios reversibles en el fenotipo de plantas individuales (Hillman y Davies 1990). El análisis poblacional se torna difícil en arqueobotánica debido a los sesgos propios del registro arqueológico, no pudiendo alcanzarse un nivel satisfactorio de análisis a esta escala salvo que sea por medio de estudios palinológicos. Estos últimos, sin embargo, no siempre son útiles. En el caso de *Cucurbita maxima*, por ejemplo, el polen de la subespecie antecesora espontánea (*C. maxima* spp. *andreana* Naudin (Filov)) es indiferenciable del de la subespecie domesticada derivada (*C. maxima* spp. *maxima* Duch. Ex Lam.) (Passarelli 1987). Por otro lado, debe considerarse también que —al menos en el caso de los sitios arqueológicos de gran parte de Argentina— la recuperación de restos arqueobotánicos no constituye una muestra numerosa y, por ende, representativa para estudios evolutivos; es por ello que aproximaciones *multiproxy* que incluyan el estudio de macro y microrestos, junto a perfiles polínicos, estudios isotópicos de dieta, estudios químicos en artefactos, entre otros, pueden llevar a enriquecer la información con que contamos.

Pasemos ahora al segundo de los aspectos mencionados. Distinguir entre selección inconsciente y metódica se vuelve fundamental, sobre todo al intentar reconstruir prácticas pasadas. El llamado “síndrome adaptativo de la domesticación” involucra cinco cambios principales en las plantas anuales productoras de semillas: retención de las semillas en la planta evitando su diseminación natural, concentración de semillas en cabezuelas terminales, maduración uniforme, semillas más grandes y cubiertas seminales delgadas (Smith 2006). Todos estos cambios pueden darse por una adaptación de la planta al ambiente artificialmente creado por el ser humano en las parcelas de cultivo, es decir, que estos rasgos serán naturalmente seleccionados a favor puesto que son los que permiten —ante las nuevas prácticas humanas (véase la tabla 1)— que las plantas poseedoras de estos sean las que se siembren en el próximo ciclo. Si bien la domesticación pudo alcanzarse bajo selección inconsciente, la

medida en que los antiguos cultivadores fueron tomando conciencia de los efectos de sus prácticas pudo haber sido un factor crucial para acelerar el proceso de fijación de los caracteres vinculados a la domesticación a nivel poblacional (Hillman y Davies 1990). La selección consciente o metódica puede reconocerse de forma innegable ante la presencia de distintos cultivares, los cuales no pueden generarse si no existen prácticas conscientes y dirigidas de selección de ciertos caracteres, que desaparecen si dichas prácticas lo hacen también (Harlan 1992)⁷. Estudios morfométricos y anatómicos efectuados sobre semillas de *C. maxima* permitieron constatar que ciertos rasgos micromorfológicos de la cubierta seminal pueden ser útiles en distinguir cultivares que resultan de clasificaciones y prácticas locales actuales, siendo esta una vía para su reconocimiento arqueológico (Lema 2009b).

Si con el análisis morfológico de restos arqueobotánicos se busca dilucidar prácticas humanas pasadas que los transformaron (Hillman 1984), estudiar procesos de domesticación en el registro arqueológico podría resumirse como la búsqueda de cambios en esas prácticas, ya sea aquellos ligados a indicadores de dependencia de la planta hacia el humano para su reproducción —indicador de la domesticación *sensu stricto* usado mayormente en Viejo Mundo— o bien de cambios en forma, tamaño, textura, color, entre otros —indicadores de “semidomesticación” o “domesticación en proceso”⁸— empleados mayormente en América.

Al hablar de aproximaciones que van más allá del neodarwinismo como la biología dialéctica, se destacó la importancia que autores como Gould o Lewontin le dan a la morfología, las formas biológicas, como parte activa de las trayectorias evolutivas. Ahora veremos en qué medida podemos pensar en una metodología adecuada para abordar el estudio de la evolución de la forma en el registro arqueobotánico, pensando además que es una evolución donde ha intervenido la acción humana de maneras diversas.

7 En este sentido existen muchos ejemplos de plantas escapadas de cultivo o asilvestradas que han perdido caracteres deseados y fijados por los seres humanos y adquirido nuevamente rasgos propios de las formas silvestres. Por ejemplo, las poblaciones de zapallo domesticadas vuelven a manifestar la presencia de principios activos tóxicos —eliminados bajo selección cultural— que en estado silvestre protegen los frutos del consumo por animales (Lema 2009a).

8 Estos conceptos no los considero operativos, puesto que se definen en tanto parte de un proceso que se da por sentado (el de domesticación en sentido estricto), es por ello que prefiero el concepto de cultivado no domesticado acuñado por Hillman y Davies (1990).

En años recientes, se han desarrollado métodos multivariados y computarizados que han dado un gran empuje a los estudios morfométricos, volviéndolos cada vez más complejos y sofisticados (v.g. morfometría geométrica). A pesar de ello, en el caso de los estudios arqueobotánicos, se ha sugerido que la morfometría clásica resulta ser mejor discriminante que los métodos computarizados (Tarighat *et al.* 2011). Estos autores señalan que un aspecto básico y fundamental es que la mayoría de los taxones vegetales no poseen una distribución normal, sobre todo la distribución del tamaño es no paramétrica en la mayoría de las especies silvestres y en varias formas domesticadas, como por ejemplo *C. moschata*, si bien estas últimas tienden a una distribución más cercana a la normal, con la presencia usual de solapamiento y variación continua entre ambas formas. Además, si la población silvestre está adaptada a un nicho estrecho y estable, puede mimetizar la escasa variabilidad de formas domesticadas, por lo que debe tenerse en cuenta que existen mecanismos donde no hay intervención humana y que también provocan especialización morfológica, similar a la domesticación. Aunque sabemos que luego puede haber diversificación morfológica de morfotipos⁹ domesticados como cultivares, variedades o razas. Resulta fundamental considerar también la tecnología agrícola y su intensidad, puesto que puede generar diferente grado de especialización morfológica, las prácticas hortícolas, por ejemplo, pueden generar poblaciones con más grado de solapamiento con poblaciones silvestres. A lo anterior debe sumarse que, al trabajar con restos arqueobotánicos, existen factores tafonómicos que alteran las medidas, al igual que prácticas de procesamiento, consumo y carbonización. Es por todo ello que usar la media más el desvío para identificar restos domesticados en el registro arqueológico no es confiable, siendo preferible comparar rangos de variación de valores entre poblaciones.

Resulta importante, por ende, identificar los factores implicados en los estudios morfométricos en arqueobotánica, particularmente, en el caso de aquellos estudios usados para aprehender los cambios ocurridos en poblaciones vegetales bajo manejo humano, en este sentido, podemos decir que la morfometría es el reflejo de:

- 1) La variabilidad biocultural: variabilidad resultante de los efectos causados por la acción humana (consciente o no) sobre la variabilidad propia de cierta población

9 Un morfotipo es una codificación de un fenotipo particular por medio del empleo de descriptores morfológicos (cualitativos o cuantitativos) estandarizados (Lobot *et al.* 1999).

- vegetal (entendiendo a esta última como la variabilidad de ese mismo taxón incluido en otra red relacional donde la acción humana no estuviera presente).
- 2) La variabilidad poscolecta: incluye todas las transformaciones sufridas por la planta u órgano desde que es colectado hasta su recuperación por el arqueólogo, es decir, la variabilidad generada por procesos posdeposicionales (tafonómicos, en sentido estricto) como desecamiento, fractura, plegamiento, entre otros, junto a aquellos ligados a los procesamientos a los que fueron sometidos los vegetales luego de ser colectados (hervido, molienda, tostado, carbonización).
 - 3) La variabilidad analítica: variabilidad generada por la perspectiva analítica y la metodología y técnicas aplicadas por el investigador.

Teniendo en cuenta las aproximaciones analíticas hasta aquí consideradas, podemos decir que toda unidad discreta que delimitemos obtiene sus caracteres por ser parte de una relación, perdiéndolos y adquiriendo otros al formar parte de una relación distinta. Por lo tanto, no se puede asumir que un elemento de la relación (en este caso, un taxón vegetal bajo manejo humano) pueda compararse de forma directa en todos sus caracteres con otro elemento homólogo que esté formando parte de otra relación. Obviamente, existen elementos diagnósticos —“transrelacionales” podríamos llamarlos— que se nos presentan como constantes a través de las relaciones y nos permiten, por ejemplo, la identificación (o aproximación) taxonómica. En la evolución bajo manejo debemos detectar una nueva red relacional que haya modificado esos rasgos que consideramos diagnósticos, creando nuevas entidades taxonómicas¹⁰. Al despojarnos, entonces, de una suerte de esencialismo naturalista, debemos asumir que nuestras colecciones de referencia no pueden ser usadas a modo de “fósiles guía” para detectar formas silvestres o domesticadas en el pasado de forma acrítica; sus caracteres los han obtenido al formar parte de conjuntos relacionales particulares con su propia historia de desarrollo. Esta unidad biocultural, este taxón *en relación* (que es la única forma de que “sea”) tendrá una combinatoria particular de rasgos, que difícilmente hallaremos de manera idéntica en un resto de hace miles de años.

Comparamos combinatorias de rasgos, resultado de la acción de muchas variables que se han relacionado históricamente de forma peculiar y particular. Este panorama

¹⁰ Esto no se circunscribe a la taxonomía linneana, particularmente problemática en estudios como los presentados aquí (Harlan 1992), sino también a entidades discretas como los ecotipos o etnoespecies.

impediría comparar conjuntos que, de hecho, se nos presentan como inconmensurables; nos queda buscar algún vínculo y, por lo general, ello lo establecen ciertas constantes: lo múltiple, lo diverso nos lleva a ver divergencia, inconmensurabilidad; lo constante, lo idéntico, lo semejante al menos, nos permite crear un puente, un vínculo de comparación: “esto que vemos hoy, ¿es lo que pudo ocurrir en el pasado”?, ¿y si lo que ocurrió en el pasado no tiene correlato contemporáneo?, por algo la evolución es también llamada “historia natural”, las cosas no se repiten, nunca es la misma agua la que pasa por el lecho del río. Vamos a pensar, pues, cuál es —en este caso— el lecho, el agua y el río.

En lo que respecta a mi trabajo arqueológico en el noroeste argentino (NOA) llevé a cabo estudios morfológicos, anatómicos y biométricos comparando rangos de valores en macrorrestos¹¹ arqueobotánicos de *Cucurbita* sp. y de *P. vulgaris* en sitios formativos (primer milenio después de la era), para pedúnculos, frutos y semillas (Lema 2009a, 2015). La lógica que he seguido hasta el momento —y que es la que mayormente se aplica en estudios arqueobotánicos sobre domesticación— ha sido caracterizar la forma silvestre antecesora (reconociendo que esta ha de diferir, tras milenios de evolución, de la forma que dio origen a la domesticada en el pasado), la forma domesticada actual (con la misma lógica que la anterior y procurando contar con el mayor número de cultivares posibles, sobre todo locales) y ver luego si los rasgos de los ejemplares arqueológicos se ajustan a una u otra forma, tomando como intermedios los que exhiban caracteres cuantitativos que se ubiquen en posición igualmente intermedia entre los valores presentes en ambos toxones modernos, que combinen caracteres de las formas silvestre y domesticada actual, o bien aquellos que exhiban rasgos novedosos no vistos en la colección de referencia. De esta manera, se identificaron semillas, fragmentos de pericarpio y pedúnculos de *C. maxima* con caracteres intermedios en contextos arqueológicos, junto a restos de la forma silvestre/espontánea (*C. maxima* spp. *andreana*) y domesticada (*C. maxima* spp. *maxima*), asumiendo que estos no serían ejemplares transicionales (esto es, una población de plantas cultivadas bajo las presiones selectivas adecuadas conducentes a su domesticación, Lema 2009a), sino

11 En este trabajo me vuelco al estudio de macrorrestos, puesto que son los que he analizado y los que han sido más trabajados en la búsqueda de caracteres que los incluyan en otras categorías relacionales; además de silvestre y domesticado, esto no implica que desconozcamos o no consideremos las evidencias existentes sobre plantas silvestres y domesticadas a partir de la detección arqueológica de sus microrrestos.

posiblemente híbridos producto de introgresiones y cruzamientos dentro de las comunidades bajo manejo humano, incluidos en un complejo maleza-cultivo-domesticado, pudiendo tratarse de malezas o cultivos no domesticados, según las presiones selectivas ejercidas en cada caso, al igual que ocurre actualmente en chacras y huertos de muchas comunidades campesinas de América (Beebe *et al.* 1997; Zizumbo-Villarreal *et al.* 2005). Esto mismo se vio también que era el caso para *P. vulgaris* var *aborigineus* /var *vulgaris* (Lema 2009a, 2015) y recientemente para otros complejos como los de las quinuas (Lema 2014c y bibliografía allí citada).

Los ejemplares actuales nos permiten conocer la variabilidad (como producto relacional biocultural contextualizado) de los taxones bajo estudio, pudiendo analizar y caracterizar a los otros elementos de la relación (tipo de ambiente donde crece, criterios y técnicas de manejo, entre otros) que, en parte, explican la variabilidad mencionada. El estudio de ejemplares modernos nos permite conocer los elementos de la relación y experimentar con ellos. Como dije, el registro arqueológico sugería la presencia de formas híbridas (“intermedias”), pero estas estaban ausentes en la colección de referencia. Atendiendo a ello, fue que se realizaron ensayos de hibridación entre la subespecie *maxima* y la subespecie *andreana*, incluyendo, en este último caso, ejemplares de poblaciones de tres locaciones con caracteres diferentes y, en el primer caso, tres cultivares distintos (Martínez *et al.* 2015). Por otra parte, se sumó el análisis de ejemplares arqueológicos de periodos tardíos asumidos *a priori* como plenamente domesticados. Se estimó que esto permitiría apreciar la conformación del taxón en el pasado, caracterizando un “morfotipo” domesticado propio de la región bajo estudio en un pasado más reciente, aunque sin asumir una línea de derivación directa con los ejemplares más antiguos de esa misma área que, en este caso, serían los del periodo Formativo. Analizar ejemplares de periodos tardíos permitiría caracterizar mejor a los de momentos previos y también daría lugar a corroborar puntos en común y de diferencia con formas domesticadas actuales tomadas como referencia, reevaluando caracteres tomados como intermedios y transicionales. Al analizar estos ejemplares, sin embargo, nos encontramos también con algunos que sugerían formas híbridas, el análisis morfológico y de rangos de tamaño primero y el análisis multivariado de tamaño y forma después coincidían en señalar la presencia de ejemplares tardíos semejantes a los híbridos F2 obtenidos experimentalmente, igual que ocurría con ejemplares de momentos formativos (Martínez *et al.* 2015).

Pasemos ahora a un último ejemplo para ilustrar esta sección, el análisis de restos arqueobotánicos de *Capsicum* sp.

Avances recientes en el entendimiento de la domesticación de miembros del género *Capsicum* en América (Eshbaugh 1993; Piperno y Pearsall 1998; Perry *et al.* 2007) revelan que *C. annuum* y *C. frutescens* (este último incluye actualmente a *C. chinense*) forman un complejo de formas domesticadas, semidomesticadas y silvestres relacionadas estrechamente entre sí desde Mesoamérica hasta las tierras bajas del norte de Sudamérica. En los Andes meridionales se halla *C. pubescens* (el llamado rocoto de semillas negras) el cual —a través de marcadores genéticos— muestra que posee la mayor divergencia respecto a otras formas silvestres y domesticadas, habiendo derivado posiblemente de *C. eximium* o *C. cardenasii* (conocidos como ulupicas) con los cuales es interfértil. *C. pubescens* prospera en altitudes medias a elevadas, entre los 1.500 y los 3.000 m s. n. m. En las laderas orientales de los Andes y tierras bajas adyacentes hacia el Atlántico se encuentra *C. baccatum* (locoto), el cual posee formas silvestres y domesticadas, y que se asocia genéticamente a *C. chacoense* y *C. praetemlisum*. En las actuales provincias de Salta y Jujuy encontramos tres formas silvestres del género *Capsicum* (Zuloaga y Morrone 1999): *Capsicum baccatum*¹² L. (entre los 0-1.500 m s. n. m.), *Capsicum chacoense* Hunz. (quitucho) (0-2.000 m s. n. m.), *Capsicum eximium* Hunz. (ulupica) (1.000-3.000 m s. n. m. con registros actuales solo en Salta). Por lo tanto, estaríamos ante dos complejos para el área del NOA: *C. pubescens*-*C. eximium* de zonas de altitud media a elevada y *C. baccatum*-*C. chacoense* de altitudes bajas a medias. Restos de semillas de ají de la cueva III de Huachichocana (CH III, quebrada de acceso a la puna, Jujuy) y que fechamos recientemente en 3345-3173 cal. a. P. (2 sigmas) (Lema 2014c), fueron consignados en su momento como pertenecientes a *C. chacoense* o *C. baccatum* var *baccatum* por A. Hunziker y B. Pickersgill, detallando esta última autora que, empleando caracteres biométricos macroscópicos, resulta virtualmente imposible distinguir entre ambos taxones (Fernández Distel 1981). Las semillas de la localidad arqueológica de Pampa Grande (serranías de Guachipa, Salta, periodo Formativo), son semejantes en morfología y biometría macroscópica a las de CH III, perteneciendo probablemente al mismo taxón que estas. Un análisis reciente hecho por especialistas en el género indica que no se asemejan a formas domesticadas y que posiblemente sean *Capsicum* aff *chacoense* (Lema 2014c). Entonces, al igual que en otras oportunidades, me he centrado también en este caso en el análisis de la testa seminal, particularmente en las esclereidas que la componen y específicamen-

12 Designado por algunos investigadores como *C. baccatum* var. *baccatum*, en tanto la forma domesticada correspondería a la variedad *pendulum* (Eshbaugh 1993).

te en aquellas que conforman los márgenes de la semilla, puesto que ha demostrado ser el tejido de mayor perdurabilidad y menor grado de alteración en los ejemplares arqueológicos.

La cubierta seminal de las semillas de *Capsicum* (Winton y Winton 1935; Youngken 1956; Nuez Viñals *et al.* 1996) tiene una epidermis externa con una cutícula de grosor variable dependiendo la especie, seguida de grandes esclereidas alargadas radialmente, que poseen paredes radiales e internas irregularmente engrosadas; estos engrosamientos de lignina van aumentando gradualmente hacia las paredes internas, las cuales, a su vez, están más engrosadas en los ángulos que en el centro. Estas paredes internas notablemente engrosadas, se hallan plegadas y pueden presentarse como verrucosas en algunos casos. Las paredes radiales y transversal interna engrosadas configuran una "U" y, en conjunto, los engrosamientos adoptan la forma de una guirnalda. Estas células pétreas de la epidermis poseen paredes mucho más gruesas en los bordes (márgenes) de la semilla que las que se hallan en las superficies planas (caras mayores), por lo cual estimé que en el margen habría mejor preservación de estas en ejemplares arqueológicos. Este engrosamiento diferencial de las paredes de las esclereidas provoca, asimismo, su conservación diferencial, pudiendo ocasionar falsas impresiones de estar ante morfotipos diferentes.

Ambos conjuntos de semillas arqueológicas fueron comparados con tres conjuntos de ejemplares de referencia de taxones silvestres que se encuentran en la zona de procedencia de los ejemplares arqueológicos. La primera muestra está constituida por frutos de quitucho adquiridos en el mercado municipal de Salta, procedentes de Bolivia; si bien la morfología del fruto y semillas parecen corroborar que se trata efectivamente de *C. chacoense*, entiendo que esta identificación no es del todo confiable, por lo cual mantendré este conjunto bajo el rótulo de su nombre vernáculo. El segundo conjunto está conformado por ejemplares identificados taxonómicamente como *C. chacoense* por A. Capparelli y proceden de sus colectas en la zona de monte próxima al sitio arqueológico El Shincal. El tercero corresponde a ejemplares de *C. eximium* (ullupica) que forman parte de las colecciones del Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (FCNYM-UNLP). Los caracteres anatómicos de la cubierta seminal me han llevado, en primer lugar, a descartar a *C. eximium* entre los restos arqueobotánicos aquí analizados, al igual que *C. pubescens*, el cual se distingue por sus semillas negras, reconocibles en macrorrestos secos como los estudiados aquí. Queda, por lo tanto, descartado el complejo *C. eximium-C. pubescens* de zonas altitudinales elevadas. Anatómicamente, la testa seminal de las semillas de ambos sitios arqueológicos se asemeja a las de quitucho *C. chacoense*. Tanto entre los ejemplares arqueológicos

como entre los de referencia, se detectaron ejemplares que mostraron paredes internas más engrosadas y externas más delgadas bien conservadas (Pampa Grande y quitucho), o bien la degradación de esta última (CH III y *C. chacoense*), si bien, en el caso de muestras de referencia de *C. chacoense*, ambas pertenecerían presuntamente al mismo taxón, difiriendo en su procedencia y posible aporte de otro *pool* génico¹³. Por lo tanto, cualitativamente, las esclereidas de las semillas de Pampa Grande se parecen a las de quitucho y las de CH III a *C. chacoense*. El largo de las esclereidas en los márgenes de la semilla de ambas muestras arqueobotánicas poseen un promedio y CV similares, pero CH III exhibe un rango mayor de medidas que incluye al rango de medidas de Pampa Grande. Asimismo, las muestras de referencia poseen un comportamiento similar, con el rango más acotado de valores de *C. chacoense*, incluido en el rango de valores de quitucho. Los cuatro conjuntos de semillas tienen áreas de solapamiento de medidas en lo que refiere al largo de las esclereidas en el margen, sin embargo, tanto los ejemplares de CH III como los de Pampa Grande presentan valores menores a los registrados en ambos conjuntos de referencia.

Por el momento, lo que observamos es que los caracteres cuantitativos de las esclereidas de la testa seminal de los ajíes de ambos sitios arqueológicos se comportan de manera similar (con aspectos que coinciden y otros que difieren) a como lo hacen ambas muestras modernas de *C. chacoense*. Hasta tanto aumentemos el número de estudios, podemos plantear como hipótesis que los ejemplares de Pampa Grande y CH III serían dos morfotipos de una misma especie (*C. chacoense*). En este sentido, cabe señalar que los restos arqueobotánicos se habrían recuperado en ambos casos en sitios ubicados por encima del límite altitudinal actual de la especie, aunque con acceso directo y cercano a pisos más bajos donde se encuentra. Esto indicaría, quizá, intentos por adaptar ejemplares silvestres a pisos altitudinales más elevados bajo prácticas de cultivo/crianza (cuidado, protección, fomento, siembra o trasplante), lo cual pudo producir que las semillas arqueológicas posean esclereidas más pequeñas que los

13 Si bien la muestra de quitucho correspondería a *C. chacoense*, puede diferir con el colectado en El Shincal dada su procedencia de otra zona geográfica, porque pertenece a otra población con caracteres distintivos propios, porque tiene cierto grado de manejo humano (protección, trasplante, selección *ex situ*), o bien cierto grado de introgresión con otras especies de *Capsicum*. Podría pensarse que la diferencia se debe a la preservación diferencial de las paredes más delgadas de las esclereidas, pero la muestra de referencia de *C. chacoense* también se halla seca y conservada en laboratorio desde hace años bajo las mismas condiciones que la de quitucho.

ejemplares actuales y sus diferencias resulten de haber formado parte de contextos de crianza diferentes desde lo cronológico, lo fitogeográfico y lo social. Esto no deja de ser una hipótesis, puesto que existe la posibilidad de que los ejemplares de CH III (que se hallaron contextualmente junto a elementos propios de las tierras bajas y altas) formaran parte de poblaciones criadas en otro lugar y depositadas en este sitio en un evento puntual y peculiar como lo es el entierro del esqueleto 3. Actualmente, el ají quitucho se siembra en huertos mediante trasplante de ejemplares desde sus zonas de proliferación natural, teniendo ello como reflejo el paso de frutos más alargados a más redondos¹⁴, por lo tanto, la posibilidad de una silvicultura *ex situ* en huertos (*sensu* Casas 2001) para esta especie no debe descartarse sino estudiarse a futuro con más profundidad para evaluar su potencial reconocimiento en el registro arqueológico.

INSTRUMENTOS Y PRÁCTICAS

Los instrumentos implicados en la colecta de plantas y la técnica mediante la cual son empleados desempeñan también un papel importante en las presiones selectivas que operan sobre las comunidades vegetales, cuyas consecuencias a nivel genético y evolutivo son, la mayoría de las veces, inconscientes (Hayden 1981; Unger-Hamilton 1985; Hillman y Davies 1990; Harlan 1992; Wright 1994; Buxó y Piqué 2008; Willcox *et al.* 2008; Jones 2009) (tabla 1). La relevancia de dichos implementos se ha estudiado casi exclusivamente en las economías del Viejo Mundo. En el caso de los tipos de arado, se ha constatado su relación con la dormancia de las semillas y, por ende, con su tamaño y sus cubiertas seminales (Jones 2009). También, se ha comprobado el impacto generado por el empleo de hoces en la colecta de gramíneas (Hillman y Davies 1990). Asimismo, se ha estudiado entre los aborígenes australianos el impacto de la aireación y remoción del suelo causada al excavar la tierra para obtener rizomas y tubérculos silvestres, favoreciendo el aumento en el tamaño de los mismos (Hallam 1989). Hasta el presente, los efectos de los instrumentos involucrados en la siembra, recolección y cosecha en Sudamérica son poco conocidos, aquí nos centraremos en los que son empleados en el área andina en general y en el NOA en particular (figura 1).

14 Observaciones y registros llevados a cabo durante mi trabajo de campo con la comunidad campesina de El Shincal (Lema 2009a).

— Instrumentos para siembra y trabajo de la tierra:

- 1) Como es ampliamente conocido, en América no hubo arado propiamente dicho hasta la conquista europea. En su lugar, en los Andes existieron los llamados “arados de pie”, *chaquitacla* o *tacla* (entre otros nombres aymaras o quechuas), que se caracterizaban por el empleo de la fuerza humana (piernas y brazos), variando la profundidad que se alcanzaba con ellos entre 20 a 25 cm (Flores *et al.* 1996) (figura 1A). Su uso en el NOA lo sugieren pinturas rupestres del periodo Tardío (ca. 1000-1400 A. P.) (Otonello y Ruthsatz 1986) (figura 1B), así como también por el hallazgo de restos de largueras de piedra pulida (Boman 1992 [1908]) (figuras 1 C-D y C-E). Los palos cavadores consisten —entre los aborígenes contemporáneos de la zona del Chaco (N-NE de Argentina)— en varas de madera alisadas y con un extremo en bisel para favorecer su penetración en el suelo (Maranta 1987). Esta clase de instrumentos es difícil de reconocer en el registro arqueológico, salvo su hallazgo como pieza entera o casi entera, tal como se sugirió para artefactos hallados en los niveles arcaicos de CH III (Fernández Distel 1975) (figuras 1 C-A y D), sin que se pueda asegurar tal uso en el pasado para dichos restos.
- 2) Las herramientas vinculadas a las faenas agrícolas en el NOA que más se han estudiado son las llamadas “palas y azadas líticas”, las cuales son generalmente lajas de basalto/andesita talladas en sus bordes y con un extremo formatizado para ser enmangado (Ávalos 1998; Pérez 2004; Gastaldi 2008) (figuras 1 C-B y E-A). Estas poseen morfología muy diversa y se encuentran en gran parte del NOA desde el periodo Formativo agropastoril, hasta el momento incaico (Ambrosetti 1906; Boman 1992 [1908]; Tarragó 1996; Ávalos 1998). Los escasos ejemplares enmangados corresponden en todos los casos a palas, habiendo un único ejemplar para el NOA (Serrano 2000 [1947]), los restantes provienen del norte de Chile (Boman 1992 [1908]; Gastaldi 2008). Estos ejemplares, junto a representaciones rupestres como la de la figura 1B, los análisis tecnomorfológicos, funcionales y experimentales de las hojas y sus filos y los contextos de hallazgo de estas, permiten asumir el empleo de estas palas principalmente —aunque no de manera exclusiva— en labores agrícolas diversas vinculadas a la remoción y extracción de sedimento (v. g. acarreo, punteo, limpieza de canales, encausamiento de agua de riego, entre otros) (Ávalos 1998; Pérez 2004; Gastaldi 2008). Actualmente, en los Andes centrales existe la *Taquiza*, instrumento similar a las palas trapezoidales con pedúnculo (Ávalos 1998), la cual se usa a manera de lanza, principalmente para la siembra de quinua en hoyos o para barbechar en serranías altas en el cultivo

de papa. De acuerdo con los comunarios, antiguamente la punta era de piedra y actualmente ha sido reemplazada por hierro (Flores *et al.* 1996). También se ha reportado el hallazgo arqueológico de hojas de palas de madera (Boman 1992 [1908]; Fernández Distel 1975) (figura 1F).

Si bien hasta el momento no se ha encontrado ningún ejemplar enmangado, la existencia de instrumentos tipo “azadas” se asumen por la posición y aspecto del filo en la hoja y por las huellas de uso y enmangue presentes en esta (Ávalos 1998; Pérez 2004). En los Andes centrales se usan actualmente las *Liwcanas* para cavar en lugares pequeños y cosechar cultivos (papa, por ejemplo) especialmente en suelos livianos, de topografía plana y escarpada, de pedregosidad regular, llegando la profundidad de trabajo a unos 30 cm (Flores *et al.* 1996).

- 3) Entre los objetos vinculados a actividades agrícolas era común, en trabajos arqueológicos del NOA, la mención de “cuchillones”. Estos son implementos confeccionados en una sola pieza de madera con una hoja chata y curva y un mango engrosado y tubular (figura 1C-C). Boman (1992 [1908]) acepta su empleo en labores agrícolas, aunque no le otorga una funcionalidad específica, aclarando que la hoja de este implemento no tiene filo, por lo cual difícilmente haya sido empleada como hoz, tal como se sugirió originalmente. De acuerdo con Latchman (1936), cuchillones de esta clase habrían sido empleados para desmenuzar los terrones de tierra que se levantaban tras la acción de los arados de pie y las palas (tal como se ve en la figura 1B), lo cual explicaría lo superfluo de que tuvieran filo. Después se le adjudicó un papel completamente distinto a estos cuchillones, asumiendo su función como implemento textil para ajustar la trama en los telares.
- 4) Otro instrumento que está presente en el registro arqueológico del NOA desde momentos agroalfareros tempranos son las hachas de piedra pulida (Ortiz 2003) (figura 1G). En las zonas orientales de bosque nublado del NOA, el estudio de las mismas junto al análisis de perfiles polínicos (Ortiz *et al.* 2015) sugiere la tala de árboles y clareo de áreas boscosas confirmando hipótesis que se habían desarrollado a partir de analogías con grupos etnográficos de las tierras bajas bolivianas que usan instrumentos de la misma morfología para dichas tareas de roza (Ambrosetti 1906; Boman 1992 [1908]; Erickson 1980). Hachas de piedra con morfología diferente a la de la figura 1G han sido halladas en las inmediaciones de las grandes salinas de la puna, siendo su posible función la extracción de panes de sal (Ambrosetti 1906; Boman 1992 [1908]).



Figura 1. Implementos vinculados al manejo de poblaciones vegetales en Sudamérica. A: grabado de Guamán Poma de Ayala (s. xvii) donde muestra el uso del arado de pie o *tacla*; B: grabado rupestre de Agua Caliente de Rachaite, puna de Jujuy (Ottonello y Ruthsatz 1986); C: implementos agrícolas del nOA exhibidos en el Museo Histórico de Salta: A- palo cavador, B- pala lítica enmanugada, C- cuchillón, D y E- largueras de *taclas*, foto de la autora; D: palos cavadores de la capa E de la cueva III de Huachichocana, Jujuy (Fernández Distel 1975); E: diagramas de artefactos hallados

en el sitio Campo Colorado, Salta, A- hoja de pala lítica, B- aserrado (Tarragó 1996); F: hoja de pala de madera hallada en Lullaillaco, Salta, Museo de Antropología de Salta, foto de la autora; G: hacha lítica de Singuil, Catamarca (Moreno 1890-1891); H: colecta de chaguar (*Bromelia* sp.) por indígena wichí, en Formosa, obsérvese el uso del machete para cavar y la bolsa sostenida en la frente, foto de la autora; I: indígena chaqueña con palo gancho, Museo de Antropología de Salta, foto de la autora; J: aserrado de Campo Colorado, Museo Arqueológico de Cachi, foto de la autora; K: colecta manual de quinua en Coranzulí, puna jujeña, foto de la autora.

Para el clareo de áreas boscosas pudo haberse empleado también el fuego. La generación de incendios fue una estrategia usada para la caza, para aumentar la visibilidad, para abrir áreas al cultivo, como forma de comunicación o estrategia de guerra entre los aborígenes chaqueños históricos; esto generó una ampliación del área de pastizal a regiones antes forestales y la conformación de nuevas asociaciones ecológicas (Morello y Saravia Toledo 1959). En opinión de Baied (1999) es poco probable la existencia de incendios intencionales no controlados entre los cazadores recolectores tempranos del altiplano argentino, siendo los restos de carbón recuperados en turberas de la puna jujeña el resultado de incendios naturales debidos a la aridez generalizada del momento. El desarrollo de estudios pedoantracológicos en otras áreas del NOA (Lindskoug 2013) resulta prometedor en este sentido, ya que ha demostrado su aplicabilidad en el estudio de los vínculos entre fuego y paisajes.

— Instrumentos para recolección y cosecha:

- 1) El reconocimiento arqueológico de los implementos vinculados a la colecta de especies silvestres se ha destacado como vía para identificar modos de vida de cazadores recolectores (Pérez de Micou 1999). Sin embargo, no son fáciles de reconocer, ya sea porque son objetos multifuncionales (como las bolsas usadas para el acarreo de lo recolectado; King 1994; Arenas 2003; figura 1H) o escasamente formatizados. Este último es el caso de los palos cavadores de los grupos chaqueños ya mencionados, empleados para coleccionar órganos subterráneos; también el de los llamados “palos gancho” empleados para descolgar frutos de los árboles (figura 1I) y los “palos horqueta” utilizados para arrancar plantas con espinas, confeccionados por lo general en el mismo lugar y momento en que van a ser usados (Maranta 1987). El fin múltiple a que eran sometidos estos objetos puede leerse en este párrafo del padre jesuita Martín Dobrizhoffer, quien vivió entre indígenas abipones en el siglo XVIII:

Entre los elementos que llevaban las mujeres, se destacaban unas estacas en forma de espátulas, cuya parte media estaba rodeada por un cilindro hecho en madera durísima, de unos dos codos de largo. Este instrumento también lo empleaban para extraer las raíces comestibles; para bajar los frutos de los árboles o las ramas aptas para hacer fuego; cuando no la usaban para quebrar las armas y la cabeza de los enemigos que encontraban en el camino. (Dobrizhoffer 1967 [1783-1784])

Ejemplo de elementos expeditivos para la colecta de frutos en el NOA son las cañas empleadas para *pasacanear* (colectar los frutos de *Trichocereus* spp., denominados pasacana) en la prepuna jujeña actualmente (Fernández Distel 1997).

- 2) En el sitio formativo Campo Colorado, al norte de los Valles Calchaquíes, en la provincia de Salta (NOA), se recuperaron instrumentos vinculados a la cosecha de cultivos (Tarragó 1996). Estos instrumentos se encuentran confeccionados en láminas de cuarcita o pizarra y son aserrados (figuras 1 E-B y J) asumiéndose una posible función en relación con la cosecha de quinua (*Chenopodium quinoa* Will.) por similitud con los empleados en la agricultura tradicional de la zona (Tarragó 1996).
- 3) Análisis de microfósiles efectuados sobre raederas de módulo grandísimo y los desechos de retalla de estas, recuperados en dos sitios arqueológicos de la puna argentina, han arrojado resultados muy interesantes (Babot *et al.* 2008). Estas raederas son típicas de sitios agropastoriles posteriores al 2000 a. P. y se caracterizan porque su largo y ancho superan los 100 mm y 200 mm respectivamente, poseen talla unifacial e indicios de haber estado enmangadas. El análisis de microrrestos demostró la presencia principalmente de granos de almidón de *Chenopodium quinoa* o *Ch. pallidicaule* Aellen, junto a anillos de celulosa y cristales correspondiente a los tallos y hojas de ellas; también se recuperaron granos de almidón de tubérculos y raíces indiferenciados, de maíz (*Zea mays* L.) y granos afines a los de la familia Fabaceae (Babot *et al.* 2008). Los autores interpretan que estas raederas habrían estado vinculadas principalmente al corte de las panojas de ambas especies de *Chenopodium*, siendo su función análoga a la del artefacto denominado *echona*, instrumento metálico similar a una hoz empleado por comunidades campesinas actuales para dicho fin, de acuerdo con Tagle y Plantella (2002 citado en Babot *et al.* 2008), quienes también mencionan que dichas panojas pueden trillarse arrancando los granos con la mano tal como ocurre en algunas localidades de la puna argentina actualmente (figura 1K).

Tabla 1. Tipos de relaciones que se reconoce puede haber entre humanos y plantas y aspectos que las caracterizan. Los contenidos de las columnas responden a la bibliografía citada en la última de estas y no constituyen por lo tanto una recopilación acabada de todos los casos que pueden presentarse en este tipo de relaciones
Fuente: elaboración propia.

Planta	Hábitat	Modo de relación	Tipo de acción	Prácticas	Tipo de modificación	Bibliografía de referencia
Silvestre.	Natural.	Recolección.	Incidental, inconsciente.	Recolección manual individual de órganos útiles. Recolección de órganos útiles separados de la planta. Recolección de órganos útiles sacudiendo la planta. Recolección temprana (órganos útiles inmaduros). Varios eventos de colecta en un mismo ciclo de crecimiento de la planta. Quema.	Sin cambios morfológicos (morfofoto silvestre). Se modifican principalmente la abundancia y frecuencias génicas de las poblaciones naturales.	Harlan y De Wet 1965; Ford 1979; Rindos 1984 en Harris 1989; Harllam 1989; Yen 1989; Politis 1999; Casas 2001; Willcox <i>et al.</i> 2008.
Maleza (ruderal, arvense).	Antrópico.	Tolerancia o erradicación.	Inconsciente. Cambios por adaptación natural a hábitat disturbado.	Mayor perturbación del medio: asentamientos más permanentes, trabajo de la tierra, irrigación y quema por un período de tiempo prolongado, o de manera intensiva.	Puede reproducirse exitosamente sin la asistencia humana en espacios antropizados. Crecimiento rápido e indefinido. Alta producción de semillas generalmente pequeñas que se dispersan a largas distancias. Dormancia discontinua y prolongada. Presencia de espinas o principios tóxicos.	Harlan y de Wet 1965; De Wet y Harlan 1975; Chhandak <i>et al.</i> 2004.

Planta	Hábitat	Modo de relación	Tipo de acción	Prácticas	Tipo de modificación	Bibliografía de referencia
Cultivada no domesticada (incluye silvestres y malezas; puede eventualmente constituirse en cultivada pre-domesticada).	Antrópico.	Tolerancia y erradicación. Fomento o inducción. Protección, acción de cultivar (siembra y trasplante, cosecha y guarda de semillas, preparación del suelo).	Inconsciente: por adaptación natural a ambiente antrópico (síndrome adaptativo de la domesticación).	Protección contra herbívoros y condiciones ambientales adversas. Siembra en áreas específicas. Riego. Abono y preparación de la tierra. Cosecha de las plantas arrancándolas o cortándolas. Cosecha tardía (órganos útiles maduros) y única.	Reproducción sexual y asexual. Sistemas radiculares profundos. Plasticidad ambiental/fenotípica. Autocompatibilidad. Mimetizan con cultivos. Puede reproducirse exitosamente sin la asistencia humana en espacios antropizados. Puede haber modificaciones morfológicas, pero estas no se fijan genéticamente a escala poblacional. Órganos útiles (semillas, frutos, bulbos) más grandes. Mayor número de semillas o propálgalos vegetativos. Pérdida o reducción de la dormancia (cambios en tejidos involucrados). Maduración uniforme. Concentración de las semillas en cabezuelas terminales.	Ford 1979, 1985a; Asch y Asch 1985; Farrington y Urry 1985; Yernell 1983 en Smith 1985; Harris 1989; Hillman y Davies 1990; Harlan 1992; Gremlion 1997; Phiperno y Pearsall 1998; Casas 2001; Hather y Mason 2002; Smith 2006.
			Consciente o dirigida: busca aumentar el número de individuos y el área de distribución de la especie.			

Continúa

Planta	Hábitat	Modo de relación	Tipo de acción	Prácticas	Tipo de modificación	Bibliografía de referencia
Domestica- da.	Antrópico.	Acción de cultivar + aislamiento reproductivo y selección metódica.	Inconsciente: por adaptación natural a ambiente antrópico (síndrome adaptativo de la domesticación).	Almacenamiento de semillas seleccionadas. Siembra y trasplante en parcelas preparadas para tal fin de forma continua y sistemática durante un periodo prolongado. Traslado de la población cultivada fuera del área de distribución del antecesor silvestre. Erradicación de malezas y antecesores silvestres. Cosecha única en el mismo periodo durante un tiempo prolongado.	A los cambios anteriores se les suman modificaciones en el sistema de dispersión natural que impiden la reproducción sin asistencia humana. Maduración uniforme. Cambios en el fotoperiodo.	Higgs 1972; De Wet y Harlan 1975; Ford 1979, 1985a, b; Rindos 1980; Asch y Asch 1985; Farrington y Urry 1985; Hillman y Davies 1990; Harlan 1992; Gepts 2005; Smith 2006.
			Consciente: selección cultural de tipos con sistema de dispersión modificado.	Selección consciente o metódica.	Selección de la semilla de acuerdo con caracteres deseados. Erradicación de ejemplares con caracteres no deseados.	Clement 1999; Plotnicov y Scaglione 1999.
Cultivar.	Antrópico.	Separación de grupos de plantas domesticadas junto a su cría selectiva y aislamiento.	Generación consciente de grupos morfológicos con ciertos caracteres deseados.			

A continuación se analizarán las implicaciones de ambos tipos de artefactos considerados en esta sección. En lo que respecta al primer tipo de instrumentos mencionados, es destacable el impacto diferencial entre la *taclla* y las palas, por una parte, y los palos cavadores, por otra, en relación con la perturbación del suelo y su impacto en la dormancia de las semillas. El palo cavador solo hace un orificio en el suelo, las *tacllas* y palas, en cambio, levantan, remueven o voltean porciones de este (Vásquez 1994). Estas últimas acciones, a la vez que eliminan especies que han crecido en la superficie del suelo al enterrarlas, exponen toda estructura reproductiva vegetal que estuviera a cierta profundidad a la intemperie, lo cual se traduce en el caso de las semillas, en que se dan las condiciones para que se interrumpa la dormancia y germinen. Puede pensarse que esto favorecería a las poblaciones de taxones espontáneos con dormancia prolongada, teniendo mayor chance de supervivencia aquellas que germinen de manera sincrónica con las plantas cultivadas deseadas y no antes o después que estas, ya que en este último caso serían fácilmente visibles y por ende erradicadas al no ser deseadas, siendo este para Jones (2009) el origen de la dormancia fisiológica de las malezas.

En cuanto a los instrumentos vinculados a la cosecha, están los asociados a la colecta de órganos subterráneos (palos cavadores, palos horqueta), de frutos de árboles (palos gancho), o de panojas de *Ch. quinoa* o *Ch. pallidicaule* (artefactos aserrados y raederas de módulo grandísimo). A esto se suma que la recolección de muchos frutos de plantas no arbóreas y semillas se hacía a mano (Latchman 1936), tal como pudo ser el caso de frutos de *Cucurbita* spp., *Capsicum* spp., maíz, quinua, entre otros. Las implicaciones evolutivas de uno u otro tipo de técnica —como por ejemplo cortar las plantas de quinua o coleccionar los granos a mano— pueden verse en la tabla 1. La visibilidad arqueológica de estas prácticas es leve para implementos hechos de palos o varas poco formatizados, nula en el caso de recolección a mano y moderadamente alta cuando se trata de artefactos con morfología específica para la siega, aunque en este último caso solo puede asegurarse su función mediante estudios funcionales de huellas de uso o por presencia de microrrestos como en el caso de las raederas mencionadas.

ESPACIOS DE INTERACCIÓN

Otro aspecto de gran importancia para considerar en el estudio arqueológico de la domesticación vegetal son los espacios de cultivo (en sentido estricto) puesto que su presencia en las secuencias arqueológicas regionales establece diferencias en las relaciones con el entorno y los toxones vegetales. Nos centraremos en los huertos dada su relevancia en el estudio de la temprana domesticación vegetal (Harris 1989) y su

posible papel en la conformación de los primeros paisajes aldeanos agropastoriles del NOA (Lema 2014c, véase la bibliografía allí citada).

La horticultura se caracteriza por distintos aspectos. En lo que se refiere a su expresión física, es un área de producción de dimensiones reducidas, próxima a la zona de residencia de la unidad doméstica (UD) que es propietaria o trabaja la huerta; desde lo biológico, por la presencia de gran diversidad de toxones que poseen distintos grados de asociación con los seres humanos, siendo abundantes las especies de sucesiones secundarias, y desde las actividades humanas, por la presencia de comportamientos tendientes a producir y reproducir estas asociaciones más o menos estrechas con especies de aplicación diversa, destinadas por lo general al autoconsumo de una unidad productiva de carácter doméstico, a través del empleo de tecnologías y saberes de fuerte raigambre local (Harris 1989; Vogl *et al.* 2002; Vogl-Lukasser *et al.* 2002; Wagner 2002). Tras los estudios realizados en comunidades campesinas emplazadas en distintos ambientes del NOA (Lema 2006, 2009a y b), se ha optado por caracterizar los pequeños espacios de producción de las UD como huertos —a pesar de que en algunas comunidades no reciban este nombre— ya que esta categoría implica ciertos aspectos que habían recibido escasa atención en los estudios del NOA, en general, y de la puna, en particular, considerada esta última como un área de baja diversidad (Muscio 1998-1999). Los resultados obtenidos tras el trabajo de campo señalan que los huertos del NOA son espacios altamente heterogéneos con elevada diversidad específica, ya que son ámbitos de producción múltiple donde se propicia el crecimiento de plantas alimenticias, ornamentales, medicinales y forrajeras. Son espacios dinámicos también en el tiempo: pueden cambiar su fisonomía (*v. g.* estar cubiertos o no), cambiando, por ende, su microclima y asociación vegetal; pueden abandonarse durante un periodo y ser luego reutilizados y es usual que en ellos convivan ejemplares de etnoespecies sembrados en distintos ciclos agrícolas. Son ámbitos de experimentación para el cultivo de especies nuevas o de ejemplares alóctonos de etnoespecies locales conocidas. Este último aspecto también se ha registrado en la puna chilena y peruana (Aldunate *et al.* 1981; Mayer 2004), coincidiendo con la caracterización general de los huertos (Harris 1989). La dinámica de este espacio productivo va de la mano con la de la UD, ya que al cambiar sus miembros cambian también los criterios de selección que operan sobre el mismo. Es por lo tanto un espacio artificial, un “artefacto” social (Gleason 1994; Mayer 2004), donde las relaciones con las formas vegetales son flexibles, atadas a contingencias locales y a criterios diversos. Puede haber especies silvestres en ellos, las cuales son toleradas o erradicadas, sobre todo, en aquellos espacios que no poseen un microambiente muy distinto al natural que los rodea salvo por la mayor afluencia de agua (figuras 2 A y C).

Estas plantas no modifican sus rasgos fenotípicos manteniendo su carácter silvestre incluso cuando son fomentadas a través de prácticas que solo apuntan a su aumento numérico, sobre todo mediante riego, en un hábitat altamente similar al natural que le es propio (Lema 2006; Lema 2014a y b). Esta clase de cultivo puede producir variaciones a escala poblacional en lo que respecta a frecuencia génica y número de individuos. El trabajo realizado en estas comunidades indica la importancia de los huertos como espacios de toma de decisión propios de la UD, la cual es, a la vez, la unidad de producción y de consumo. Es en estos ámbitos donde las prácticas de manejo diarias, cotidianas, tienen lugar, donde los criterios de selección se aplican, se manifiestan. La detección arqueológica de estos espacios es relevante a fin de caracterizar la relación entre comunidades humanas y plantas cultivadas a escala doméstica.

En el caso de la arqueología del NOA, el empleo de los términos *huerto*, *huerto doméstico*, *producción hortícola/agrícola* y *horticultura* fue creciendo con el tiempo, tanto para momentos de inicio del cultivo *sensu stricto* como en momentos posteriores (Lema 2014c, véase la bibliografía allí citada). En muchos casos no se habla de huertos u horticultura, pero sí se hace referencia a espacios de cultivo gestionados por la unidad doméstica, pudiendo incluso generar estos un gran paisaje agrario (Quesada 2006, 2007), o bien articularse con espacios de mayor envergadura y posible control comunitario, aun en momentos tardíos (Korstanje *et al.* 2015).

Ahora bien, analicemos cuáles son las características de los huertos que nos permitirían su reconocimiento arqueológico (figura 2).

- En primera instancia son espacios delimitados donde las técnicas constructivas involucradas no son sofisticadas e implican el uso de diferentes materiales combinados —o no— en diseños también diversos (Gleason 1994) (figura 2A). Pueden contar con muros o divisiones interiores, postes (figura 2B), canales de irrigación, aterrazamientos (figura 2C), (Gleason 1994), estructuras internas para la generación de almacigos (figura 2D), pueden tener diferentes dispositivos para defensa contra predadores (figura 2E) y paredes de altura variable como regulador térmico, como sucede en el altiplano (Cajal *et al.* 2008) (figura 2F).
- Son espacios de dimensiones reducidas, comparados con estructuras agrícolas de la misma área (figura 2G).
- Se encuentran unidos o próximos a las estructuras residenciales de la UD que es dueña y se ocupa del huerto (figura 2H). Gleason (1994) menciona que muchos huertos están en los patios, en espacios delimitados por construcciones que son próximas entre sí. Puede haber también dentro de las áreas residenciales estructuras simples (figuras 2I y 2J), como expresión material de prácticas de cuidado o cultivo.

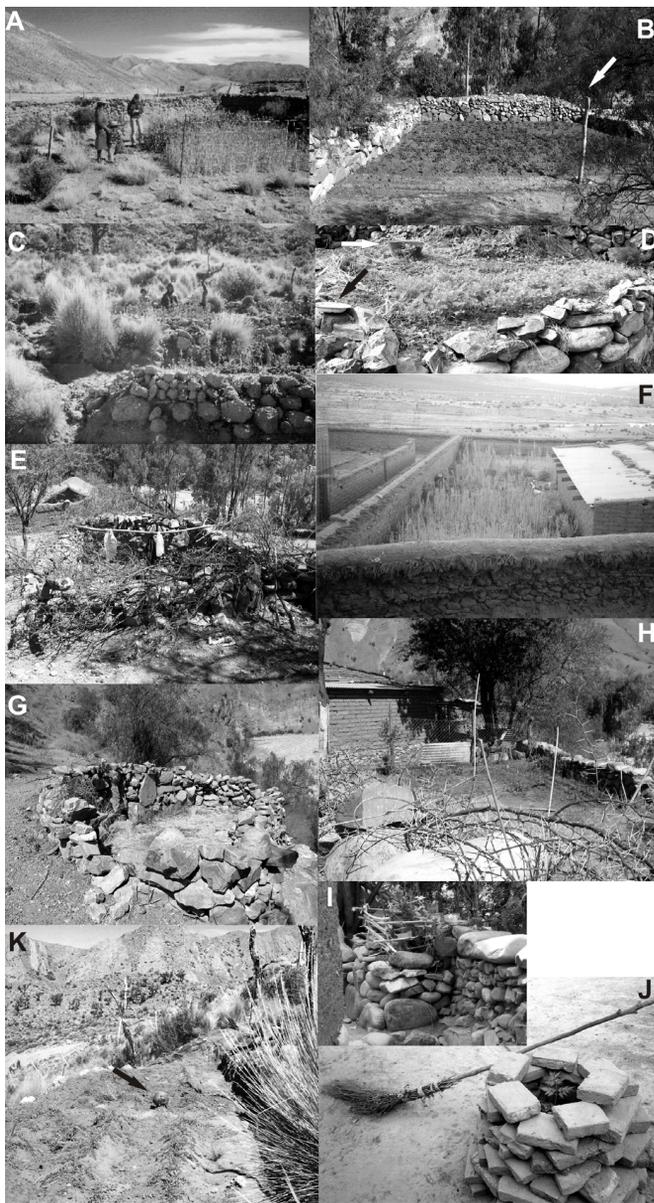


Figura 2. Huertos actuales. A: huerto delimitado con madera y alambre, nótese el ingreso de especies silvestres en el espacio delimitado, Coranzulí, puna de Jujuy; B: huerto con poste en su parte media (flecha), Santa Victoria Oeste, Salta; c: huerto con aterrazamiento interno, Rachaite,

puna de Jujuy; D: almacigo subcircular confeccionado en pirca seca en el interior de un huerto, presencia de artefactos en su interior (flechas), Santa Victoria Oeste; E: huerto con ramas espinosas sobre sus paredes y bolsas de plástico sobre larguero de madera para evitar el ingreso de animales, Santa Victoria Oeste; F: huerto para la siembra de quinua delimitado por altas paredes de adobe, Coranzulí; G: huerto circular de pirca seca de pequeñas dimensiones, Santa Victoria Oeste; H: huerto aledaño a la unidad de residencia, Santa Victoria Oeste; I: estructura dentro de la unidad de residencia para el cultivo, Santa Victoria Oeste; J: estructura temporaria de ladrillos para la protección de la planta, Formosa; K: olla (flecha) cubriendo un ejemplar de papa madre a fin de que no se congelen el resto de las papas de la patía, Rachaite.

Fuente: elaboración propia.

- Están constituidos por toxones con distinto grado de asociación con los seres humanos: plantas silvestres, malezas, plantas domesticadas (Harris 1989), todas cultivadas.
- Están constituidos por plantas con una gama muy variada de usos: medicinal, alimenticio, ornamental, tintóreo, forrajero, entre otros.
- Son espacios muy dinámicos en el tiempo, estando sus variaciones sujetas a los cambios acaecidos en la UD. Son lugares donde se experimenta con el cultivo de nuevos taxones o la puesta en práctica de nuevas modalidades de manejo o criterios de selección diferentes (Lema 2009a).
- Puede haber restos de artefactos como implementos vinculados a la labranza y preparación de la tierra, o contenedores de diverso tipo y función (figuras 2D y 2K). Los artefactos, sin embargo, suelen ser escasos en los huertos (Gleason 1994).
- Finalmente, la estructura del suelo puede ser otro indicador, puesto que el laboreo y la siembra en el huerto dejará trazas allí. Este aspecto puede identificarse mediante estudios micromorfológicos, debiendo estar apropiadamente combinado con controles cronológicos estrictos para evitar el sesgo que puede ocasionar la reutilización del mismo espacio para cultivo con posterioridad a la ocupación original (Gleason 1994).

Desde un punto de vista histórico, los huertos representan probablemente la primera ruptura en el paisaje con el objetivo de establecer un conjunto de prácticas y modos de relación nuevos con ciertas poblaciones vegetales. Estos se encuentran fuertemente unidos al cultivo en el sentido restringido del término (trasplante o siembra de semillas o propágulos vegetativos en un espacio destinado a ello), una práctica esencial en el camino a la domesticación plena de taxones vegetales. Sin embargo, a pesar de ser espacios delimitados, los casos etnográficos actuales del NOA indican que no son

espacios cerrados, sino permeables al ingreso o generación de plantas silvestres o malezas de manera ajena a la acción humana deliberada (por hibridación o dispersión natural), permitiendo los miembros de la UD su permanencia (tolerancia), salvo contadas ocasiones en las que se efectúa su erradicación, generalmente para que el espacio que ocupan quede libre para el cultivo de una planta deseada (Lema 2006, 2014a, b).

Una vez constituidos, los huertos son un nuevo espacio para actividades cotidianas; más que un emplazamiento, se constituyen en entidades específicas donde se plasman nuevas relaciones sociales como las de propiedad (Gleason 1994). Por ende, el reconocimiento arqueológico de los huertos es importante como vía para identificar prácticas derivadas de criterios de selección y toma de decisiones de la UD como unidad de producción y consumo. En este sentido, debe explorarse la potencialidad que tienen los restos arqueobotánicos como indicadores de espacios socialmente construidos y mediatizados, con una historia cultural y natural particular (Mc Corrison 2009). La diversidad de plantas con distinto grado de asociación con los seres humanos identificadas en sitios formativos del NOA sugiere que los espacios físicos que albergaron las prácticas que las generaron debieron tener caracteres similares a los huertos, aunque estos no hayan sido reconocidos en los sitios arqueológicos estudiados (Lema 2014c). Por último, así como en las unidades domésticas las prácticas cotidianas son sostenidas por su inclusión en la memoria social del grupo, la cual es la base que sustenta su estructuración y continuidad (Hodder y Cessford 2004); los huertos actuales son reconocidos como reservorios de biodiversidad pasada, donde se conservan taxones que son el producto de la perduración de prácticas sociales mantenidas durante siglos, sobreviviendo al impacto de la modernización y mercantilización de la agricultura (Vogl-Lukasser *et al.* 2002).

COMUNIDADES VEGETALES: CONFIGURACIONES EMERGENTES

Prácticas, taxa, técnicas y espacios de interacción entre comunidades humanas y vegetales son generadores de presiones selectivas cambiantes, las cuales irán moldeando la historia evolutiva de las comunidades vegetales implicadas, comunidades que a su vez irán conformando nuevas configuraciones y nuevas presiones. Dichas comunidades pueden ir transformándose de silvestres a malezas, a plantas cultivadas no domesticadas, a plantas domesticadas y cultivares en un recorrido no siempre lineal y muchas veces reversible (Lema 2009a). Estas transmutaciones pudieron haberse completado en no más de 200 o 300 años, siempre y cuando se dieran las condiciones ideales y propicias para el paso de formas silvestres a plenamente domesticadas (Hillman y Davies 1990, de acuerdo con los resultados de sus estudios experimentales en

Triticum sp.). Entre los factores que pudieron hacer este proceso de cambio menos lineal, se encuentra la aplicación de técnicas de cosecha que favorecieran los sistemas de dispersión/reproducción silvestres y tasas elevadas de fecundación cruzada con alta introgresión con formas espontáneas. Este último aspecto es particularmente el caso que ocurre en los llamados complejos “maleza-cultivo-domesticado” como ya hemos visto. Diferenciar arqueológicamente la existencia de estos complejos de la sucesión temporal evolutiva de la domesticación, requiere de controles cronológicos estrictos, los cuales generalmente se alcanzan mediante la realización de un gran número de dataciones radiocarbónicas por AMS sobre restos arqueobotánicos. Sin embargo, este no suele ser el caso en la arqueología argentina, fundamentalmente por motivos económicos, y esto genera dificultades en el reconocimiento de la sucesión temporal o la contemporaneidad de los restos vegetales que representan distintas formas de relación humano-planta, lo cual es clave para saber si estamos ante cultivos que no llevaron a la domesticación, o bien transicionales, correspondiendo estos últimos a prácticas de *pre-domestication cultivation* (Hillman y Davies 1990) que, para los mencionados autores, constituyen una etapa que es arqueológicamente invisible dada la dificultad de detectar formas transicionales en el registro arqueológico.

Recurrir a la presencia de malezas entre los conjuntos de restos arqueobotánicos como indicador inequívoco de la existencia de prácticas agrícolas es un procedimiento usual en las investigaciones realizadas en el Viejo Mundo (Hillman y Davies 1990; Harlan 1992; Fuller 2007; Willcox *et al.* 2008). En las investigaciones sudamericanas esta tarea no es tan sencilla, ya que existen pocas malezas prehispánicas reconocidas. Hasta el momento, se han reportado evidencias de polen de *Plantago* sp. en coprolitos de camélidos depositados en urnas funerarias en el sitio Pampa Grande (Salta, Argentina), lo cual lleva a D'Antoni (2008) a proponer la existencia de áreas agrícolas próximas a las cuevas donde se efectuaron los hallazgos. Para el sitio formativo Campo del Pucará (Oliszewski 2004) y para el sitio incaico El Shincal (Capparelli *et al.* 2004) se han hallado restos afines a *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Solanaceae) (Lema 2009a), especie que también se comporta actualmente como maleza agrícola. Otro escollo a superar en la tarea de identificar malezas en el registro arqueológico, es que estas son muchas veces líneas evolutivas derivadas de los antecesores silvestres de las formas domesticadas, tal como es el caso de la quinua (Bruno y Whitehead 2003) y de *C. maxima* spp. *andrea* (Lema 2009a). La atención puesta a reconocer distintos miembros de la familia Amaranthaceae en restos arqueobotánicos del NOA con el fin de identificar formas silvestres antecesoras, domesticadas y malezoides no

antecesoras (Calo 2010; Aguirre 2012; López 2012) resulta prometedora para entender paisajes de cultivo y trayectorias de cambio dentro de esta importante familia.

Diferenciar entre plantas cultivadas no domesticadas, cultivos transicionales y malezas en el registro arqueológico es una tarea difícil y debe usarse un conjunto significativo de indicadores para el reconocimiento de estas y las asociaciones ecológicas que están representando. Así, puede asociarse la presencia de *tacllas*, palas y hachas en el registro arqueológico con la aparición de malezas con dormancia prolongada. A su vez, existe una relación inversa entre el tamaño de la semilla y la dependencia de la luz para germinar (dormancia fisiológica) (Jones 2009), por lo que los estudios morfológicos y biométricos pueden dar indicios de estos cambios. La identificación de huertos puede vincularse, a su vez, a la presencia de prácticas de cultivo *sensu stricto*.

PALABRAS FINALES

Desligar el estudio de la domesticación vegetal de la problemática de los orígenes de la agricultura y del cambio en los sistemas productivos, colocándolo en el plano de las prácticas y modos de relación con el entorno vegetal, genera un nuevo panorama acerca de sus primeras manifestaciones en una región. Cuando en arqueología se ha hablado de domesticación, se lo ha hecho en el marco de explicar los “orígenes” de la agricultura, apelando, por lo general, a una idea holística, funcionalista y sistémica de sociedad, donde la capacidad de los actores sociales para generar o direccionar el cambio tiene escaso o nulo lugar. Esto está relacionado con los marcos teóricos desde donde se ha pensado la relación entre seres humanos y plantas: estructuralismo, funcionalismo, ecología cultural, ecología evolutiva, teoría sistémica, neodarwinismo y materialismo cultural, todos marcos teóricos holísticos donde lo social es dominante y condiciona los comportamientos individuales, que son vistos como epifenómenos (Gillespie 2001). Las prácticas de manejo de poblaciones vegetales son cotidianas, de allí la importancia que pueden adquirir los ámbitos domésticos como generadores de cambio (Hodder y Cessford 2004; Bruno 2009). Las transformaciones pueden darse en los criterios de selección que están guiando la acción en lo que se refiere a los modos de relación con las comunidades vegetales. La distribución diferencial de distintas especies de Cucurbita sudamericanas en sitios arqueológicos del NOA del periodo Formativo podría estar representando distintas tradiciones culinarias, de identidad y de uso, puesto que los ocupantes de dichos sitios tenían relaciones entre sí (demostradas por otros indicadores arqueológicos) y condiciones ambientales aptas para el cultivo de cualquiera de dichas especies (Lema 2009a).

Los cambios en las prácticas pueden ser detectados mediante variaciones en los implementos usados tanto en el trabajo de la tierra, en la colecta de órganos vegetales útiles o en la tala de árboles. La herramienta en sí misma solo aporta parte de la información necesaria; indagar acerca de cómo esta pudo haberse usado mediante diversas aproximaciones (replicación experimental, análisis de huellas de uso, presencia de microrrestos, análisis químicos, entre otros) complementará la información necesaria para reconstruir prácticas pasadas y el posible impacto de estas a nivel evolutivo. Dichas prácticas también se entenderán de forma cabal al poder reconstruir los espacios donde fueron ejercidas, puesto que modelan la manera en la cual se dan las relaciones entre humanos y plantas, imprimiendo ciertas peculiaridades en los cursos del cambio a lo largo del tiempo.

Todos estos aspectos (prácticas, criterios, herramientas y espacios) generarán diferentes presiones selectivas sobre las comunidades vegetales y estas mismas comunidades generarán presiones selectivas en una ida y vuelta dialéctica, dando lugar a emergencias sucesivas donde generar y ser objeto de presiones selectivas es un mismo fenómeno de construcción contingente. Los estudios biométricos y morfoanatómicos sobre macrorrestos vegetales han sido una vía fructífera para revelar la existencia de distintas formas de relación ser humano-planta en el pasado del NOA, demostrando un desarrollo evolutivo complejo y no lineal como resultado de prácticas y criterios que favorecieron la diversidad de formas de manejo. Desde el Arcaico (*ca.* 3000-4000 a. P.) y el Formativo (*ca.* 2000-1500 a. P.) parece iniciarse un modo de cultivo sin domesticación plena (o en sentido estricto) que continúa en el tiempo. En dichos periodos se da, por lo tanto, una suerte de “efecto fundador” que inicia un proceso pero no lo cierra (de allí que no puedan considerarse como “etapas”), probablemente, representen el inicio de ese modo andino de relacionarse con el medio a través de los hilos de la crianza (Lema 2013). Las plantas comienzan a ser cultivadas posiblemente en espacios delimitados para tal fin. Los complejos silvestre-cultivado-domesticado indicarían que los límites de esos espacios no constituían barreras, sino que eran porosos, permitiendo que lo que estaba más allá de sus límites se cruzara con lo que estaba contenido dentro de ellos, algo propio de las estrategias hortícolas. La presencia de formas híbridas en momentos tardíos hablaría a favor de una persistencia de tal modo de criar la naturaleza, de domesticarla. Lo que vemos es quizá el inicio de una ecosofía propia del NOA, de los Andes, de una región cuyos límites son difusos aún; en el Arcaico y el Formativo se da inicio a prácticas de cultivo y modificación morfológica de taxones vegetales en una matriz de interrelación que se funda en

estrategias diversificadoras, dando inicio a un modo de crianza de la diversidad que parece seguir —por diversos caminos— hasta el presente.

La conformación de estas comunidades vegetales diversas es el resultado de prácticas que se gestaron en la vida cotidiana de los antiguos habitantes de los sitios arqueológicos, vinculando a humanos con no humanos día tras día. La relación del impacto de la sumatoria de cotidaneidades con variables macroevolutivas como cambios climáticos, aumento en la densidad poblacional, territorialidad y reducción de la movilidad requiere de un análisis multiescalar de la domesticación como fenómeno y proceso en sí mismo. Esto puede llevar a contemplar espacios y prácticas que desde lo más sutil, como es lo cotidiano y doméstico, pueden cimentar cambios a gran escala, los cuales arrojarán un cono de sombra sobre estas por el peso de su visibilidad arqueológica. Queda, pues, en el investigador reorientar la mirada y las preguntas de modo tal que el registro arqueológico nos cuente también la microhistoria local.

AGRADECIMIENTOS

A Carolina Belmar y Sneider Rojas-Mora, organizadores del simposio “De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina” (53 ICA), por permitirme participar en este tomo.

REFERENCIAS CITADAS

Aguirre, M. G.

2012 *Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la puna meridional argentina (5000-1500 a. P.)*. Tesis para optar al grado de doctor en Ciencias Naturales. Inédita.

Alberti, B.

2012 Cut, Pinch and Pierce. Image as Practice among the Early Formative La Candelaria, First Millennium AD, Northwest Argentina. En *Encountering Imagery Materialities, Perceptions, Relations*, editado por Back Danielsson, F. Fahlander y Y. Sjöstrand, pp. 11-28. *Studies in Archaeology* 57, Estocolmo.

Aldenderfer, M. (editor)

2009 Rethinking the Origins of Agriculture. *Current Anthropology* 50(5): 585-751.

Aldunate, C., J. Armesto, V. Castro y C. Villagrán

1981 Estudio etnobotánico en una comunidad precordillerana de Antofagasta: Toconce. *Boletín del Museo de Historia Natural de Chile* 38: 183-223.

Ambrosetti, J.

1906 *Exploraciones arqueológicas en la Pampa Grande (Provincia de Salta)*. Imprenta Didot, Buenos Aires.

Arellano, E. y A. Casas

2003 Morphological Variation and Domestication of *Escontria chiotilla* (Cactaceae) Under Silvicultural Management in the Tehuacán Valley, Central Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* 50: 439-453.

Arenas, P.

2003 *Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamoleek y Wichí-Lhuku'tas del Chaco Central (Argentina)*. Latín Gráfica, Buenos Aires.

Arnold, D. y J. Yapita

1996 *Madre melliza y sus crías. Ispall Mama wawampi. Antología de la papa*. Hisbol/Ilca, La Paz.

Asch, D. y N. Asch

1985 Prehistoric Plant Cultivation in West-Central Illinois. *Anthropological Papers* 75: 149-204.

Ávalos, J. C.

1998 Modos de implementos agrícolas de la Quebrada de Humahuaca y punta a través del análisis de huellas de desgaste. En *Los desarrollos locales y sus territorios. Arqueología del NOA y sur de Bolivia*, editado por M. B. Cremona, pp. 285-303. UNJU, Jujuy.

Babot, M. P., P. Escola y S. Hocsman

2008 Microfósiles y atributos tecnotipológicos: correlacionando raederas de módulo grandísimo con sus desechos de talla de mantenimiento en el noroeste argentino. En *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*, editado por M. A. Korstanje y M. P. Babot, cap. 16. BAR International Series S1870, Oxford.

Baied, C.

1999 Distribución actual de matorrales altoandinos de *Polylepis* en los Andes centro-sur: oscilaciones climáticas y el impacto de la actividad humana en el pasado. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, editado por C. Aschero, M. Korstanje y P. Vuoto, pp. 129-140. Instituto de Arqueología y Museo FCNEIML, Tucumán.

Balée, W.

1998 Historical Ecology: Premises and Postulates. En *Advances in Historical Ecology*, editado por W. Balée, pp. 13-29. Columbia University Press, Nueva York.

- Beebe, S., Ch. O. Toro, A. González, M. Chacón y D. Debouck
1997 Wild-Weedy-Crop Complexes of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae) in the Andes of Peru and Colombia, and their Implications for Conservation and Breeding. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 44: 73-91.
- Boman, E.
1992 [1908] *Antigüedades de la región andina de la República Argentina y del desierto de Atacama*. Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.
- Bruno, M.
2009 Practice and History in the Transition to Food Production. *Current Anthropology* 50 (5): 703-706.
- Bruno, M. y W. Whitehead
2003 Chenopodium Cultivation and Formative Period Agriculture at Chiripa, Bolivia. *Latin American Antiquity* 14(3): 339-355.
- Buxó, R. y R. Piqué
2008 *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la Península ibérica*. Ariel, Barcelona.
- Cajal, J., M. Choque Vilca y R. Tecchi
2008 *Productores orientados a la conservación en la Quebrada de Humahuaca, valles de altura y puna*. Proyectos Cultivos Andinos, San Salvador de Jujuy.
- Calo, C. M.
2010 *Plantas útiles y prácticas cotidianas entre los aldeanos al sur de los Valles Calchaquíes (600 a. C.-900 d. C.)*. Tesis para optar al grado académico de doctor en Ciencias Naturales FCNYM-UNLP. Inédita
- Capparelli, A., V. Lema y M. Giovannetti
2004 El poder de las plantas En *El Shincal de Quimivil*, editado por R. Raffino, cap. 7. Sarquís, Catamarca.
- Casas, A.
2001 Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, editado por B. Aguilar, S. Domínguez, J. Caballero Nieto y M. Martínez Alfaro. UAM-SMARNP, México.
- Clement, Ch.
1999 1492 and the Loss of Amazonian Crop Genetic Resources. I. The Relation between Domestication and Human Population Decline, *Economic Botany* 53: 188-202.

- Clement, Ch., W. Denevan, M. Heckenberger, A. Braga Junqueira, E. Neves, W. Teixeira y W. Woods
2015 The Domestication of Amazonia before European Conquest. *Proceedings of the Royal Society B* 282: DOI: 10.1098/rspb.2015.0813.
- Chhandak, B., M. Halfhill, T. Mueller y C. Steward
2004 Weeds Genomics: New Tools to Understand Weed Biology. *Trend in Plant Science* 9 (8): 391-398.
- D'Antoni, H.
2008 Arqueoecología sistémica y caótica. C. S. I. C. *Textos Universitarios* 41, Barcelona.
- De Wet, J. M. y J. R. Harlan
1975 Weeds and Domesticates: Evolution in the Man-Made Habitat. *Economic Botany*, 29: 99-107.
- Descola, P.
2012 *Más allá de naturaleza y cultura*. Amorrortu, Buenos Aires.
- Descola, P. y G. Pálsson
1991 *Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas*. Siglo XXI, México.
- Dobrizhoffer, M.
1967 [1783-1784] *Historia de los abipones*. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Humanidades, Resistencia.
- Erickson, C. L.
1980 Sistemas agrícolas prehispánicos en los Llanos de Mojos. *América Indígena*, XL (4): 731-756.
- Eshbaugh, W. H.
1993 History and Exploitation of a Serendipitous New Crop Discovery. En *New Crops*, editado por J. Janick y J. E. Simon, pp. 132-139. Wiley, Nueva York.
- Farrington, I. y J. Urry
1985 Food and the Early History of Cultivation. *Journal of Ethnobiology* 5(2): 143-157.
- Fernández Distel, A.
1975 Restos vegetales de etapa arcaica en yacimientos del N.O. de la República Argentina (pcia. de Jujuy). *Etnia* 22: 11-24.
1981 *El periodo de agricultura incipiente en Sudamérica (los primeros impulsos agrícolas en las culturas formativas) representado en la arqueología del curso superior de la Quebrada de Purmamarca, Jujuy*, tomo II. FFYL-UBA. Tesis doctoral inédita.

- 1997 La "yista" del cardón pasacana (*Trichocereus pasacana* (Web.) Britton et Rose, Cactaceae) en la provincia de Jujuy, Argentina. *Parodiana* 10 (1-2): 1-9.

Fernández Murillo, M. Ms.

Ayru: aliento de vida para las plantas reflexiones teóricas acerca del registro arqueobotánico en la península de taraco, Bolivia.

Ford, R.

- 1979 Paleoethnobotany in American Archaeology. En *Advances in Archaeological Method and Theory*, editado por R. Schiffer, vol. 2, pp. 285-336. Academic Press, Nueva York.
- 1985a The Processes of Plant Food Production in Prehistoric North America. *Anthropological Papers* 75: 1-18.
- 1985b Patterns of Prehistoric Food Production in North America. *Anthropological Papers* 75: 341-364.

Flores, D., W. Altamirano y J. Cárdenas

- 1996 Análisis comparativo de herramientas tradicionales de labranza en el departamento de Oruro. En *Las labranzas en perspectiva Andes Centrales*, editado D. Herve, D. Condori y V. Orsag. Orstom Bolivia Informe n.º 52. IBTA-ORSTOM, La Paz.

Fuller, D.

- 2007 Contrasting Patterns in Crop Domestication and Domestication Rates: Recent Archaeobotanical Insights from the Old World. *Annals of Botany* 100: 903-924.

García, V.

- 2005 Explicar sin techos, sin pisos, el desarrollo sin muros. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 6 (12-13): 9-31.

Garnelo, L.

- 2007 Cosmology, Environment, and Health: Baniwa Food Myths and Rituals. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 14-supplement: 191-212.

Gastaldi, M.

- 2008 La pala: medio de producción de artefactos líticos. En *Problemáticas de la arqueología contemporánea*, compilado por A. Austral y M. Tamagnini, pp. 385-399, II. UNR, Río Cuarto.

Geps, P.

- 2005 Introduction of Transgenic Crops in Centers of Origin and Domestication. En *Controversies in Science and Technology. From Maize to Menopause*, editado por D. L. Kleinman, A. J. Kinchy y J. Handelsman, pp. 119-134. The University of Wisconsin Press, Wisconsin.

Guillespie, S.

2001 Personhood, Agency, and Mortuary Ritual: A Case Study from the Ancient Maya. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20: 73-112.

Gleason, K.

1994 To Bound and to Cultivate: An Introduction to the Archaeology of Gardens and Fields. En *The Archaeology of Gardens and Fields*, editado por N. Miller y K. Gleason, pp. 1-24. University of Pennsylvania Press, Filadelfia.

Gnecco, C. y J. Aceituno

2004 Poblamiento temprano y espacios antropogénicos en el norte de Sudamérica. *Complutum* 15: 151-164.

Gose, P.

2001 *Aguas mortíferas y cerros hambrientos. Rito agrario y formación de clases en un pueblo andino*. Mamahuaco, La Paz.

Gould, S. J. y J. Ros

2004 *Stephen Jay Gould-Obra esencial*. Crítica, Barcelona.

Gremillion, K.

1996 Diffusion and Adoption of Crops in Evolutionary Perspective. *Journal of Anthropological Archaeology* 15: 183-204.

1997 Introduction. En *People, Plants and Landscapes. Studies in Paleoethnobotany*, editado por K. Gremillion, pp. 1-5. Alabama Press, Tuscaloosa.

Gremillion, K. y D. Piperno

2009 Human Behavioural Ecology, Phenotypic (Developmental) Plasticity and Agricultural Origins. *Current Anthropology* 50 (5): 615-619.

Hallam, S. J.

1989 Plant Usage and Management in Southwest Australian Aboriginal Societies. En *Foraging and Farming, the Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 136-151. Unwin Hyman, Londres.

Harlan, J. y J. De Wet

1965 Some Thoughts about Weeds. *Economic Botany* 19 (1): 16-24.

Harlan, J.

1992 *Crops and Man*, 2.^a ed. American Society of Agronomy, Madison.

Harris, D.

1989 An Evolutionary Continuum of People-Plant Interaction. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 11-26. Unwin Hyman, Londres.

Harris, D. y G. Hillman

1989 Introduction. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 1-7. Unwin Hyman, Londres.

Hather, J. y S. Mason

2002 Introduction: Some Issues in the Archaeobotany of Hunter-Gatherers. En *Hunter-Gatherer Archaeobotany. Perspectives from the Northern Temperate Zone*, editado por S. Mason y J. Hather, pp. 1-14. Institute of Archaeology. University College, Londres.

Hayden, B.

1981 Research and Development in the Stone Age: Technological Transitions among Hunter-Gatherers. *Current Anthropology* 22(5): 519-548.

Higgs, E. S. (editor)

1972 *Papers in Economic Prehistory*. Cambridge University Press, Cambridge.

Hillman, G.

1984 Interpretation of Archaeological Plant Remains: The Application of Ethnographic Models from Turkey. En *Plant and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany*, editado por W. Van Zeist y W. Casparie, pp. 1-41. Balkema, Rotterdam-Boston.

Hillman, G. y M. S. Davies

1990 Measured Domestication Rates in Wild Wheats and Barley under Primitive Cultivation, and their Archaeological Implications. *Journal of World Prehistory* 4 (2): 157-222.

Hodder, I. y C. Cessford

2004 Daily Practice and Social Memory at Çatalhöyük. *American Antiquity* 69 (1): 17-40.

Ingold, T.

2000 *The Perception of the Environment. Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. Routledge, Londres.

2001 El forrajero óptimo y el hombre económico. En *Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas*, editado por P. Descola y G. Pálsson. Siglo XXI, México.

Jones, M.

- 2009 Dormancy and the Plough: Weed Seed Biology as an Indicator of Agrarian Change in the First Millennium AD. En *From Foragers to Farmers. Papers in Honour of Gordon C. Hillman*, editado por A. Fairbairn y E. Weiss, pp. 58-63. Oxbow Books, Oxford.

Kennett, D. y B. Winterhalder (editores)

- 2006 *Behavioural Ecology and the Transition to Agriculture*. University of California Press, Berkley.

King, F.

- 1994 Interpreting Wild Plant Foods in the Archeological Record. En *Eating on the Wild Side*, editado por N. Etking. Arizona Series in Human Ecology. The University of Arizona Press, Arizona.

Korstanje, A., M. Quesada, V. Franco Salvi, V. Lema y M. Maloverti

- 2015 Gente, tierra, agua y cultivos: los primeros paisajes agrarios del hoy noroeste argentino. En *Crónicas materiales precolombinas. Arqueología de los primeros poblados del noroeste argentino*, editado por A. Korstanje, M. Lazzari, M. Basile, F. Bugliani, V. Lema, L. Pe-reyra Domingorena y M. Quesada, pp. 721-747. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Latchman, R.

- 1936 *La agricultura precolombina en Chile y los países vecinos*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

Lema, V.

- 2006 Huertos de altura: el manejo humano de especies vegetales en la puna argentina. *Revista de Antropología* XII: 173-186.
- 2009a *Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano-planta en el desarrollo cultural prehispánico del noroeste argentino*. Tesis para optar al grado de doctor en Ciencias Naturales. FCNYM UNLP, La Plata. Inédita.
- 2009b Criterios de selección en los procesos de manipulación vegetal: el potencial de la información etnobotánica en la interpretación de restos arqueobotánicos de *Cucurbita* sp. *Darwiniana* 47 (1): 35-55.
- 2013 Crianza mutua: una gramática de la sociabilidad andina. *Actas de la X Reunión de Antropología del Mercosur*. CD-ROM.
- 2014a Criar y ser criados por las plantas y sus espacios en los Andes septentrionales de Argentina. En *Espacialidades altoandinas. Avances de investigación desde el noroeste argentino*, editado por A. Benedetti y J. Tomasi, pp. 301-338. FFYL-UBA, Buenos Aires.
- 2014b Hacia una cartografía de la crianza: domesticidad y domesticación en comunidades andinas. *Espaço Amerindio* 8(1): 59-82.

2014C Boceto para un esquema: domesticación y agricultura temprana en el noroeste argentino. *Revista Española de Antropología Americana* 44 (2): 465-494.

2015 Non Domestication Cultivation in the Andes: Plant Management and Nurturing in the Argentinean Northwest. *Vegetation History and Archaeobotany* 24: 143-150.

Levins, R. y R. Lewontin

1985 *The Dialectical Biologist*. Harvard University Press, Cambridge.

Lévi-Strauss, C.

1963 The Use of Wild Plants in Tropical South America. En *Handbook of South American Indians*, J. Stewart, pp. 465-486. Cooper Square Publishers, Nueva York.

Lindskoug, H.

2013 *Cenizas de desintegración. Análisis de residuos de combustión de contextos finales de Aguada de Ambato, Catamarca, noroeste argentino*. Tesis doctoral en Antropología (orientación arqueología) FFyH-UNC, Córdoba. Inédita.

Lobot, V., E. Johnston, Q. Zheng, D. McKern y D. Mc Kenna

1999 Morphological, Phytochemical and Genetic Variation in Hawaiian Cultivars of 'Awa (Kava, *Piper methysticum*, Piperaceae). *Economic Botany* 53 (4): 407-418.

López, M. L.

2012 *Estudio de macro y micro restos de quínoa de contextos arqueológicos del último milenio en dos regiones circumpuneñas*. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Inédita.

Maranta, A.

1987 Los recursos vegetales alimenticios de la etnia matakó del Chaco Centro Occidental. *Parodiana* 5(1): 161-237.

Martínez, G.

1976 El sistema de los uywiris en Isluga. *Anales de la Universidad del Norte* 10: 255-327.

Martínez, A., S. Pérez, V. Lema y F. López Anido

2015 Modificación de caracteres ligados a la domesticación en *Cucurbita maxima*. Utilización de la morfometría como herramienta para su identificación. *Acta Botánica Malacitana* 40: 95-106.

Mayer, E.

2004 *Casa, chacra y dinero. Economías domésticas y ecología en los Andes*. IEP, Lima.

McCorrison, J.

2009 Domestication and the Dialectic: Archaeobotany and the Future of the Neolithic Revolution in the Near East. En *From Foragers to Farmers. Papers in Honour of Gordon C. Hillman*, editado por A. Fairbairn y E. Weiss, pp. 27-36. Oxbow Books, Oxford.

Morello, J. H. y C. Saravia Toledo

1959 El bosque chaqueño. I paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* III (1-2): 5-227.

Moreno, F. P.

1890-1891 Exploración arqueológica de la provincia de Catamarca. Primeros datos sobre su importancia y resultados. *Revista del Museo de La Plata* 1: 3-21.

Muscio, H.

1998-1999 Tendencias en la variabilidad ambiental de la puna argentina: implicancias para la ecología humana prehistórica y para los paisajes arqueológicos. *Cuadernos del INAPL* 18: 271-296.

Nuez Viñals, S., R. Gil Ortega y J. Costa García

1996 *El cultivo de pimientos, chiles y ajíes*. Mundi Prensa Libros, Madrid.

Oliszewski, N.

2004 *Utilización de recursos vegetales en Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el periodo formativo (200-500 d. C.). Análisis de macrorrestos*. Tesis de doctorado. F.C.N. e I.M.L. U.N.T., Tucumán. Inédita.

Ortiz, G.

2003 Estado actual del conocimiento del denominado Complejo o Tradición cultural San Francisco, a 100 años de su descubrimiento. 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 G. Ortiz y B. Ventura, pp. 23-72. FHYCS-UNJU, San Salvador de Jujuy.

Ortiz, G., C. Heit Lanart, L. Nieva, F. Zamora, N. Batallanos y F. Chapur

2015 Pensando al Formativo desde la región pedemontana de las yungas de Jujuy. En *Crónicas materiales precolombinas. Arqueología de los primeros poblados del noroeste argentino*, editado por A. Korstanje, M. Lazzari, M. Basile, F. Bugliani, V. Lema, L. Pereyra Domingorena y M. Quesada, pp. 695-720. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Ottonello, M. y B. Ruthsatz

1986 Agricultura prehispánica y la comunidad hoy en la quebrada de Rachaite. Provincia de Jujuy, Argentina. *Runa* XVI: 1-27.

Oyama, S.

2002 The Nurturing of Natures. En *On Human Nature. Anthropological, Biological and Philosophical Foundations*, editado por A. Grunwald, M. Gutmann y E. M. Neumann-Held, pp. 163-170. Springer Verlag, Nueva York.

Passarelli, L.

1987 Análisis del polen de especies de *Cucurbita* L. presentes en Argentina. *Actas del VII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*, pp. 157-160.

Pearsall, D.

1989 Adaptation of Prehistoric Hunter-Gatherers to the High Andes: The Changing Role of Plant Resources. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 318-334. Unwin Hyman, Londres.

Pérez, S.

2004 Experimentación de uso con palas y/o azadas líticas. *Intersecciones en Antropología* 5: 105-117.

Pérez de Micou, C.

1999 La recolección vegetal y la paleoetnobotánica En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, editado por C. Aschero, M. Korstanje y P. Vuoto, pp. 121-128. Instituto de Arqueología y Museo FCNEIML, Tucumán.

Perry, L., R. Dickau, S. Zarrillo, I. Holst, D. Pearsall, D. Piperno, M. Berman, R. Cooke, K. Rademaker, A. Ranere, J. Raymond, D. Sandweiss, F. Scaramelli, K. Tarble y J. Zeidler

2007 Starch Fossils and the Domestication and Dispersal of Chili Peppers (*Capsicum* spp. L.) in the Americas. *Science* 315: 986-988.

Piperno, D.

1989 Non-Affluent Foragers: Resource Availability, Seasonal Shortages, and the Emergence of Agriculture in Panamanian Tropical Forest. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 538-551. Unwin Hyman, Londres.

Piperno, D. y D. Pearsall

1998 *The Origins of Agriculture in Lowland Tropics*. Academic Press, San Diego.

Plotnicov, L. y R. Scaglione (editores)

1999 *Consequences of Cultivar Diffusion*. Ethnology Monographs 17. Department of Anthropology University of Pittsburgh, Pittsburgh.

Politis, G.

1999 Plant Exploitation among the Nukak Hunter-Gatherers of Amazonia: Between Ecology and Ideology. En *The Prehistory of Food. Appetits for Change. One World Archaeology*, editado por C. Gosden y J. Hather, pp. 97-123.

Quesada, M.

2006 El diseño de las redes de riego y las escalas sociales de la producción agrícola en el 1er milenio d. C. (Tebenquiche Chico, Puna de Atacama). *Estudios Atacameños* 31: 31-46.

2007 *Paisajes agrarios del área de Antofalla. Procesos de trabajo y escalas sociales de la producción agrícola (primer y segundo milenios d. C.)*. Tesis para optar al grado de doctor en Ciencias Naturales. FCNYM UNLP, La Plata. Inédita.

Rindos, D.

1980 Symbiosis, Instability, and the Origins and Spread of Agriculture: A New Model. *Current Anthropology* 12(16): 751-773.

Serrano, A.

2000 [1947] *Los aborígenes argentinos. Síntesis etnográfica*. Librería Paideia, Córdoba.

Smith, B.

1985 The Role of *Chenopodium* as a Domesticated in Pre-Maize Garden Systems of the Eastern United States. *Southeastern Archaeology* 41 (1): 51-72.

2001 Documenting Plant Domestication: The Consilience of Biological and Archaeological Approaches. *PNAS*, 98 (4): 1324-1326.

2006 Documenting Domestication in Plants in the Archaeological Record. En *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, editado por M. Zeder, E. Emshwiller, D. Bradley y B. Smith, pp. 15-24. University of California Press, Berkeley.

2007 Niche Construction and the Behavioural Context of Plant and Animal Domestication. *Evolutionary Anthropology* 16: 188-199.

Tarighat, S., D. Lentz, S. Matter y R. Bye

2011 Morphometric Analysis of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Achenes from Mexico and Eastern North America. *Economic Botany* 65(3): 260-270.

Tarragó, M.

1996 El formativo en el noroeste argentino y el alto Valle Calchaquí. *Actas y memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (11 parte)*. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael* xxiii(1-4): 103-164.

Unger-Hamilton, R.

- 1985 Microscopic Striations on Flint Sickle-Blades as an Indication of Plant Cultivation: Preliminary Results. *World Archaeology* 17(1): 121-126.

Vásquez, G. R.

- 1994 El suelo en la cultura andina y occidente moderno. En *Crianza andina de la chacra*, editado por E. Grillo Fernández, V. Quiso Choque, G. Rengifo Vásquez y J. Valladolid Rivera, pp. 47-131. Pratec, Lima.

Viveiros de Castro, E.

- 2004 Perspectival Anthropology and the Method of Controlled Equivocation. *Tipiti: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America* 2(1): 3-22.

Vogl, C. R., B. N. Vogl-Lukasser y J. Caballero

- 2002 Homegardens of Maya Migrants in the District of Palenque, Chiapas, México. En *Ethnobiology and Biocultural Diversity*, editado por A. Stepp, E. Wyndham y D. Zargeer, pp. 631-647. International Society of Ethnobiology, Georgia.

Vogl-Lukasser, B. N., C. R. Vogl y H. Bolhar-Nordenkamp

- 2002 Homegarden Composition on Small Peasant Farms in the Alpine Regions of Osttirol (Austria) and their Role in Sustainable Rural Development. En *Ethnobiology and Biocultural Diversity*, editado por A. Stepp, E. Wyndham y D. Zargeer, pp. 648-658. International Society of Ethnobiology, Georgia.

Wagner, G.

- 2002 Why Plants Have Meaning. En *Ethnobiology and Biocultural Diversity*, editado por A. Stepp, E. Wyndham y D. Zargeer, pp. 659-667. International Society of Ethnobiology, Georgia.

Willcox, G., S. Fornite y L. Herveux

- 2008 Early Holocene Cultivation before Domestication in Northern Syria. *Vegetation History and Archaeobotany* 17 (3): 56-68.

Winterhalder, B. y C. Goland

- 1997 An Evolutionary Ecology Perspective on Diet Choice, Risk and Plant Domestication. En *People, Plants and Landscapes. Studies in Paleoethnobotany*, editado por K. Gremillion, pp. 108-123. Alabama Press, Tuscaloosa.

Winton, A. y K. Winton

- 1935 *The Structure and Composition of Foods*, vol. II. J. Wiley & Sons, Nueva York.

Wright, K.

1994 Ground-Stone Tools and Hunter-Gatherer Subsistence in Southwest Asia: Implications for the Transition to Farming. *American Antiquity* 59 (2): 238-263.

Yen, D. E.

1989 The Domestication of Environment. En *Foraging and Farming. The Evolution of Plant Exploitation*, editado por D. Harris y G. Hillman, pp. 55-72. Unwin Hyman, Londres.

Youngken, H. W.

1956 *Tratado de farmacognosia*. Atlante, Madrid.

Zizumbo-Villarreal, D., P. Colunga-García Marín, E. de la Cruz, P. Delgado-Valerio y P. Gepts

2005 Population Structure and Evolutionary Dynamics of Wild-Weedy-Domesticated Complexes of Common Bean in a Mesoamerican Region. *Crop Science*, 45: 1073-1083.

Zohary, D.

2004 Unconscious Selection and the Evolution of Domesticated Plants. *Economic Botany*, 58 (1): 5-10.

Zuloaga, F. y O. Morrone (editores)

1999 *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina*, vol. II. Dicotiledoneae. Missouri Botanical Garden, Nueva York.

EL PAPEL DE LAS PLANTAS EN EL ENTENDIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS DE DOMINACIÓN INCAICA EN EL SITIO CERRO LA CRUZ (V REGIÓN, CHILE)

Luciana Quiroz L.

Universidad de Chile
lucianaquiroz@hotmail.com

Carolina Belmar P.

Departamento de Antropología, Universidad de Chile
carolina_belmar@hotmail.com

RESUMEN

LAS ESTRATEGIAS Y MEDIOS A TRAVÉS DE LOS CUALES EL TAWANTINSUYU REALIZÓ SU expansión e incorporación de territorios son múltiples y se caracterizan por su complejidad. Uno de los vehículos materiales utilizados para legitimar el poderío e integración de nuevas regiones al incanato fue el maíz (*Zea mays*). La carga simbólica de este cereal en el mundo incaico le otorgó una dimensión y un papel específico en lo que respecta a su participación en los ritos y festejos religiosos. Bajo esta perspectiva, los estudios arqueobotánicos que realizamos en Cerro La Cruz (V región, Chile), no solo avalan estas proposiciones ya planteadas por diversos investigadores, sino que además permiten postular que existe una intención deliberada de incluir plantas locales en las ceremonias de eficacia simbólica, que se desenvuelven en un escenario cuyas características de emplazamiento privilegiadas se ven realizadas por la arquitectura monumental detectada en el sitio.

Palabras clave: inca, arqueobotánica, maíz, periodo tardío, Tawantinsuyu, valle del Aconcagua.

Abstract

The strategies and means by which the Tawantinsuyu conducted its expansion and incorporation of land are many and are characterized by their complexity. Some of the material vehicles used to legitimize the power and integration of new regions to the Inca was maize (*Zea mays*). The symbolism of this cereal in the Inca world, gave a dimension and specific role in terms of its participation in rites and religious

celebrations. From this perspective, the archaeobotanical studies conducted in Cerro La Cruz (V region, Chile), not only endorse these proposals already put forward by various researchers, but also allows to postulate that there is deliberate intention to include local plants in the ceremonies of symbolic efficiency, which unfold on a scenario whose characteristics and location are enhanced by the monumental architecture detected at the site.

Keywords: Inca, archaeobotany, maize, Late Period, Tawantinsuyu, Aconcagua Valley.

INTRODUCCIÓN

Los procesos de expansión del Imperio inca han sido evaluados y discutidos desde diversas perspectivas y a partir de distintos soportes materiales arqueológicos e históricos. En este sentido, planteamos que las evidencias arqueobotánicas constituyen una línea de investigación que complementa la problemática al abordar el cariz doméstico/subsistencial y ritual/político en contextos de diferentes índoles y funcionalidad (Hastorf 1990; Hastorf y Johannessen 1993; Belmar y Quiroz 2006a; Caparelli *et al.* 2007).

En la zona central de Chile se han desarrollado investigaciones orientadas a explicitar los fundamentos de la presencia inca en dicha área y las implicancias socioculturales, ideológicas, políticas, territoriales y espaciales que implica (Stehberg 1976, 1995; Silva 1977-1978, 1995; Hyslop 1993; Rodríguez *et al.* 1993; Planella y Stehberg 1997; Uribe 1999-2000; Sánchez 2004; Sánchez *et al.* 2004; Troncoso 2004). Mientras la primera mitad de los estudios citados responde a una lógica interpretativa vinculada a un concepto del Imperio inca que conquista territorio con miras a reservar recursos económicos estratégicos, resultando relaciones tenues entre el incanato y los conquistados (Stehberg 1976, 1995; Silva 1977-1978); la segunda reacomoda este modelo hacia la idea de una ocupación discontinua del territorio; sin embargo, puntuada por espacios que atestiguan del uso de estrategias de incorporación donde priman las “conductas ceremoniales de eficacia simbólicas”, es decir, donde se privilegian las relaciones socioculturales (Uribe 1999-2000; Sánchez 2004; Sánchez *et al.* 2004; Troncoso 2004).

Por otro lado, estos autores plantean que esta estrategia se manifiesta en el registro arqueológico principalmente con arquitectura monumental, cambios de patrones decorativos de la alfarería y con los llamados “contextos polifuncionales” donde confluyen múltiples actividades, tanto productivas domésticas como metalúrgicas, alfareras, líticas, de confección de textiles y artesanías (Sánchez 2004).

ANTECEDENTES

Cerro La Cruz (1430 d. C.) corresponde a un sitio con arquitectura emplazado en el valle del Aconcagua (figura 1) definido primero como un “enclave económico administrativo” (Rodríguez *et al.* 1993) y, recientemente, como un sitio polifuncional (Sánchez 2004). Los análisis han destacado aquellas actividades que establecen relación con las ceremonias religiosas de legitimación de poder. Probablemente, el lugar de emplazamiento fue elegido de acuerdo con su ubicación en una puntilla de la ribera norte del río Aconcagua, que permite una amplia panorámica sobre el curso medio del río (Rodríguez *et al.* 1993) (foto 1). En términos intraespaciales, el sitio está compuesto, primero, por dos planos ligados mediante una pendiente, en los cuales se ha registrado la presencia de un muro perimetral y evidencia de estructuras, donde resalta una posible plaza central intramuros. Después del segundo plano se describe otra pendiente (Letelier 2010) (figura 2, foto 2).

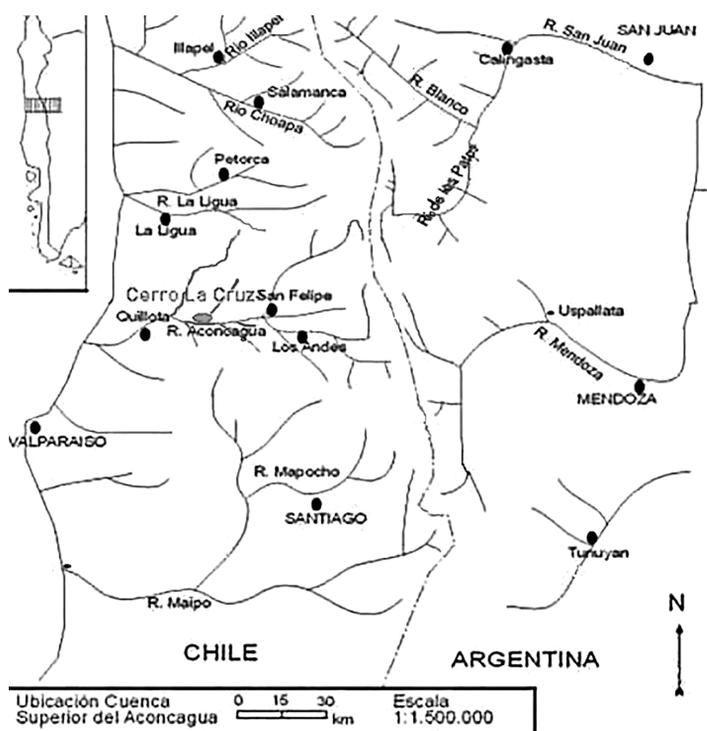


Figura 1. Mapa de ubicación del sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile



Foto 1. Vista aérea del sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Google Earth.

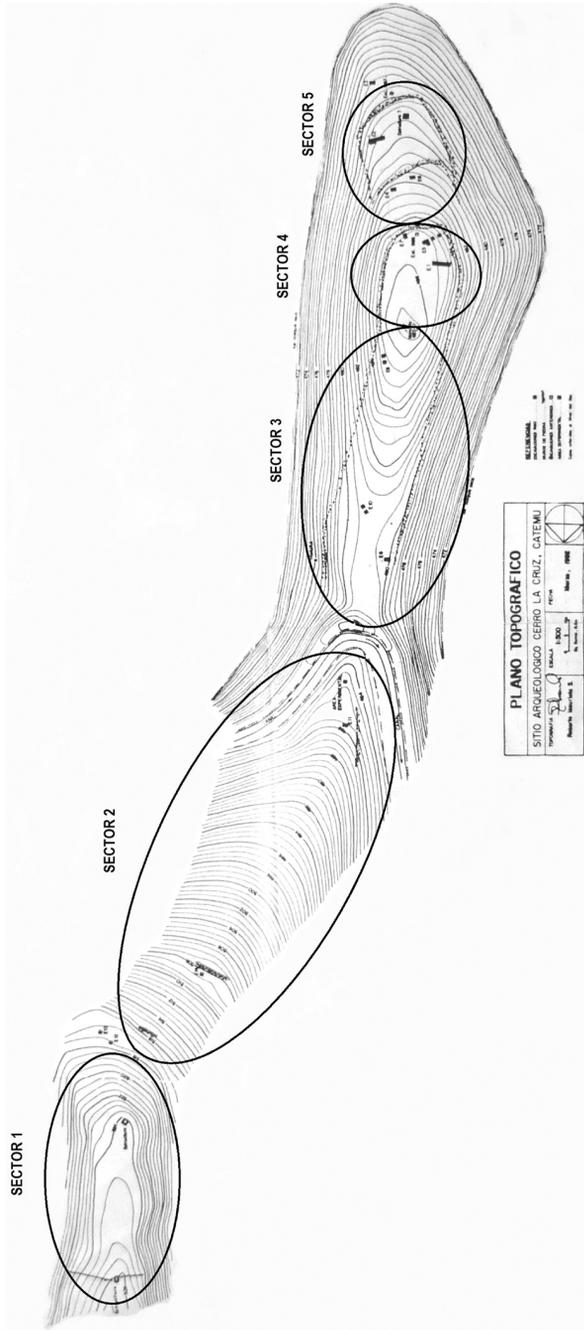


Figura 2. Topografía y señalización de los sectores 1, 2, 3, 4 y 5 del área sur del sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Proyecto Fondecyt 90/0020 1992.

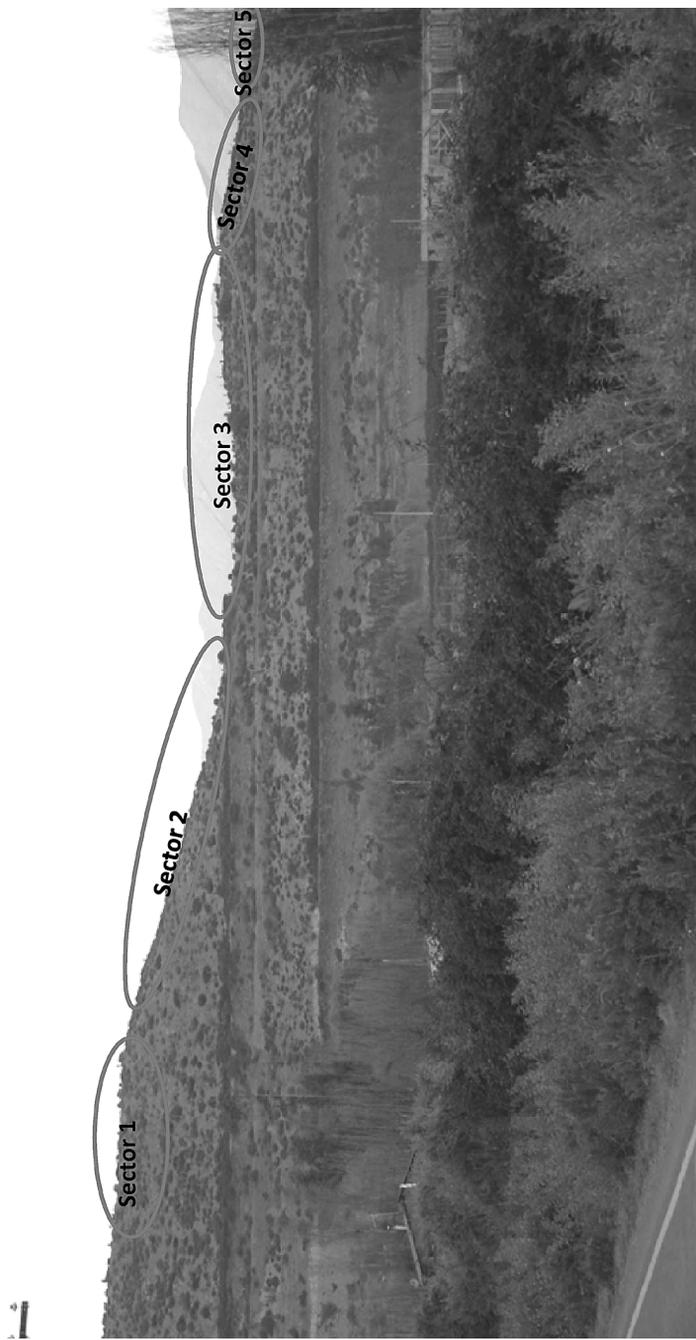


Foto 2. Vista desde el oeste y de los sectores definidos para Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Martínez (2011).

Estas características espaciales atribuidas al sitio permiten enfrentar nuevos interrogantes y correlacionar la ubicación de los rasgos con su contenido y, de esta manera, obtener más precisión acerca del uso o del papel concedido a las especies vegetales asociadas. En los estudios previos de Cerro La Cruz (Rodríguez *et al.* 1993) se describen dos tipos de rasgos: pequeños y grandes fogones. Los primeros se vincularían con actividades domésticas, caracterizados por sus reducidas dimensiones y profundidad. El material asociado consta de restos de camélidos, baja representación de material lítico y cerámico. Al contrario, los grandes fogones de amplias dimensiones, cuya funcionalidad no se especifica, constan de abundante material óseo —restos de camélidos—, malacológico, cerámica, lítico, adornos de metal y cuentas de collar, así como también carpológico —semillas identificadas como poroto, maíz y quinua— (Rodríguez *et al.* 1993: 204).

No obstante, no se detalla la aplicación de la técnica de flotación para la obtención de evidencias arqueobotánicas, por lo que se entiende que su recuperación se efectuó en seco sobre el harnero y dependió de su tamaño y visibilidad. La ausencia de extracción sistemática que apunte a un registro completo de la evidencia arqueobotánica y no esté sesgado por su tamaño, ha impedido una apreciación global de la presencia de plantas domesticadas y silvestres utilizadas en el sitio. En ese sentido, los recientes análisis de Cerro La Cruz¹ han contribuido a llenar el vacío interpretativo que existió en torno al carácter o funcionalidad de los rasgos descritos y a ampliar el alcance y conocimiento de la gama de los taxones vegetales involucrados.

Creemos que los estudios arqueobotánicos realizados recientemente en este sitio podrían dar cuenta de los materiales sobre los que el Tawantinsuyu imprimió sus estrategias de incorporación, otorgándole especialmente el carácter de vehículo material de eficacia simbólica al maíz. Esta situación se enriquece con la presencia de otras especies vegetales locales que refrendarían la complejidad de las redes y esferas de interacciones entre los habitantes del valle de Aconcagua y el Estado inca, plasmadas en el desarrollo de ceremonias y ritos manifestados en el sitio.

1 Investigación enmarcada en los proyectos: “Actividades rituales incaicas y paisaje en los Andes Centro Sur”, financiados por Wenner Gren Foundation; Proyectos Fondecyt n.º 1040153 y 1090680.

METODOLOGÍA

Este estudio se centró en el procesamiento y análisis de muestras de sedimentos provenientes de rasgos detectados durante las excavaciones de Cerro La Cruz. Se recurrió a la técnica de flotación de las muestras para reducir los daños causados y favorecer la recuperación de un espectro de todos los tamaños de carporrestos (Renfrew *et al.* 1976; Watson 1976; Greig 1989; Pearsall 1989).

Se extrajo un total de 13 rasgos, 11 de ellos fueron caracterizados como fogones, uno corresponde a un área asociada a un fragmento de *phakcha* y el último no tiene referencia. Se recuperó el contenido de estos rasgos en su completitud, por ello se aprecian disparidades de volúmenes según su extensión. Estas sumaron un volumen de 111,6 l (tabla 1), la mayor parte de las muestras provienen del sector 3 y, en segundo lugar, del sector 4 (figura 2, foto 2). Con la finalidad de percibir áreas funcionalmente diferenciales dentro del sitio, se ubicaron las unidades de excavaciones en diferentes sectores, esto es, plaza intramuros, portezuelo y planicie baja-plaza 2. En solo dos unidades, L1 y G1, se detectó un piso ocupacional a los 25 cm. Por otra parte, la misma pendiente del cerro causa la fluctuación de las profundidades de los rasgos muestreados, ya que halla sectores planos y otras con la inclinación natural del sitio.

Tabla 1. Procedencia y volumen (litro) de las muestras de flotación recuperadas del sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región

Fuente: elaboración propia.

	Sector	Unidad	Rasgo	Nivel	Volumen (l)
Sector 3	Norte plano inferior	D1	Rasgo 1	5-10 cm	1,2
			Rasgo 2	5-15 cm	2,3
		L1	Fogón 1	28-40 cm	14,2
			Rasgo 2	30-35 cm	10,7
			Disperso sector NO	35-30 cm	5,5
M1	Rasgo 1	10-15 cm	10		
Sector 4	Plaza intramuros	A2	Rasgo 4	15-30 cm	1,4
		N1	Rasgo 1	0-10 cm	23,5

	Sector	Unidad	Rasgo	Nivel	Volumen (l)
Sector 5	Planicie baja	G1	Rasgo 1	10-15 cm	7,7
			Rasgo 2	10-15 cm	2,2
			Rasgo 3	10-15 cm	20,2
			Rasgo 4	10-15 cm	10
			Sin referencia	5-10 cm	2,7
Total					114,1

La separación de los restos carpológicos se realizó con una lupa binocular, a 20x de aumento. Luego, se especificó el estado de conservación de los restos vegetales (carbonizado y no carbonizado).

Es importante considerar la carbonización de los carporrestos, ya que es sabido que la elevada humedad, acidez de los suelos y actividades de remoción de las tierras en sitios de la zona central de Chile no permiten la preservación de los restos vegetales en estado desecado por más de un año (Fenner 1985). En consecuencia, la evidencia vegetal carbonizada tiene mayores probabilidades de perdurar en estas condiciones y conservarse en el registro².

La identificación de los carporrestos fue apoyada con la revisión de colecciones de referencia (semillas y frutos actuales y arqueológicos), y con la consulta de bibliografía especializada (Muñoz 1966; Davis 1993; Matthei 1995; Mösbach 1999; Martin y Barkley 2004).

RESULTADOS

En el sitio Cerro La Cruz se recuperó un total de 5.887 carporrestos en los 13 rasgos analizados. Se calculó una densidad promedio de 52,75 carporrestos/litro en todo el sitio. Los restos carpológicos se dividieron en 57,98 % (n = 3.413) de evidencias carbonizadas y 42,02 % (n = 2.474) de no carbonizadas. Este mismo conjunto se desglosa en un 82,25 % (n = 4.842) de semillas y frutos identificados, 2,92 % (n = 172) de carporrestos no identificados y un 14,82 % (n = 873) de no identificables (tabla 2). En la tabla 3 se detalla la lista de taxones identificados en el sitio Cerro La Cruz.

2 Según los estudios paleoclimáticos de Heusser (1994), no se registran condiciones que generen incendios de origen natural en la región de Chile central.

Sin duda, una porción importante del material identificado se encuentra en estado no carbonizado (41,77 % n = 2.459), lo cual indica la presencia de material no arqueológico en los contextos, ingresado naturalmente o por agentes de contaminación. Al respecto, el grupo de carporrestos sin carbonizar concierne principalmente a 5 taxones, plantas herbáceas comunes en los paisajes de la V región —quisco, quilloi-quilloi, ortiga, amaranto y paico— y se registran regularmente en los 13 rasgos analizados, avalando la hipótesis de su deposición por vías naturales, es decir, a través de la lluvia anual de semillas. En menor medida, se vincula la presencia de estos taxones a la infiltración masiva de carporrestos ajenos al contexto a través de grietas u otros factores de movimiento vertical del material y contaminación en el momento de la extracción y procesamiento de las muestras (Keepax 1977; Miksicek 1987; Toll 1988; Buxó 1997).

Tabla 2. Número y frecuencia (entre paréntesis) de carporrestos identificados, no identificados y no identificables con respecto a su estado de conservación, recuperados en el sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región

Fuente: elaboración propia.

Carporrestos	Estado de conservación		Total
	Carbonizado	No carbonizado	
Identificado	2.383 (40,48)	2.459 (41,77)	4.842 (82,25)
No identificado	157 (2,67)	15 (0,25)	172 (2,92)
No identificable	873 (14,83)	0 (0,00)	873 (14,83)
Total	3.413 (57,98)	2.474 (42,02)	5.887 (100,00)

Tabla 3. Lista de taxones identificados en el sitio Cerro La Cruz, comuna de Catemu, V región, especificando familia, taxón o especie (con autor), nombre común y origen

Fuente: elaboración propia.

Familia	Taxón asignado	Nombre común
<i>Amaranthaceae</i> Juss.	<i>Amaranthus</i> sp. L.	Amaranto
<i>Anacardiaceae</i> Lindl.	<i>Anacardiaceae</i> Lindl.	Familia de molle
<i>Apiaceae</i> Lindl.	<i>Apiaceae</i> Lindl.	Familia de apio
<i>Asteraceae</i> Dumortie	<i>Asteraceae</i> Dumortie	Familia del manzanillón
<i>Asteraceae</i> Dumortie	<i>Lactuca</i> sp. L.	Lechuga
<i>Berberidaceae</i> Juss.	<i>Berberis</i> sp. L.	Familia del michay

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

Familia	Taxón asignado	Nombre común
<i>Brassicaceae</i> Bumett	<i>Brassicaceae</i> Bumett	Familia de las coles
<i>Cactaceae</i> Juss.	<i>Echinopsis</i> sp. Zucc.	Quisco, tunilla
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	<i>Silene</i> sp. L.	Familia de calabacillo
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	<i>Silene gallica</i> L.	Calabacillo
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Atriplex</i> sp. L.	Yuyo
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	Género de la quinguilla
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Chenopodium album</i> L.	Quinguilla
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Paico
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Chenopodium quinoa</i> wild	Quinoa
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Chenopodium</i> sp. L.	Género de la quinguilla
<i>Chenopodiaceae</i> Ventenat	<i>Suaeda</i> sp. Forssk	Vidriera
<i>Convolvulaceae</i> Juss.	<i>Ipomoea</i> sp. L.	Correhuela
<i>Cyperaceae</i>	<i>Scirpus</i> sp. L.	Familia del junco
<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	Familia de la pichoa
<i>Fabaceae</i> Juss.	<i>Fabaceae</i> Juss.	Leguminosa
<i>Geraniaceae</i> Juss.	<i>Geraniaceae</i> Juss.	Familia del relojito
<i>Lamiaceae</i> Martinov	<i>Lamiaceae</i> Martinov	Familia de la menta y salvia
<i>Lauraceae</i>	<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.)	Peumo
<i>Linaceae</i> DC ex Perleb	<i>Linaceae</i> DC ex Perleb	Familia del lino
<i>Malvaceae</i> Juss.	<i>Malvaceae</i> Juss.	Familia de la malva
<i>Oxalidaceae</i> Brown	<i>Oxalidaceae</i> Brown	Familia del vinagrillo
<i>Oxalidaceae</i> Brown	<i>Oxalis</i> sp. L.	Familia del vinagrillo
<i>Papaveraceae</i> Juss.	<i>Papaver</i> sp. L.	Familia de la amapola
<i>Poaceae</i> Caruel	<i>Eragrostis</i> sp. Wolf.	Gramínea
<i>Poaceae</i> Caruel	<i>Panicum</i> sp.	Hierba gramínea
<i>Poaceae</i> Caruel	<i>Poaceae</i> Barnhart.	Gramínea
<i>Poaceae</i> Caruel	<i>Zea mays</i> L.	Gramínea
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E. Sm.)	Quilo, boquinegro

Continúa

Familia	Taxón asignado	Nombre común
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Polygonaceae</i> Juss.	Familia del duraznillo
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Rumex</i> sp. L.	Romaza, hualtata
<i>Potamogetonaceae</i> Juss.	<i>Portulaca</i> sp. L.	Verdolaga
<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Potamogeton</i> sp. L.	Huiro, canehuin
<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Rubus</i> sp. L.	Género de la zarzamora
<i>Rubiaceae</i> Juss.	<i>Galium</i> sp. <i>toumef</i>	Lengua de gato
<i>Solanaceae</i> Juss.	<i>Datura</i> sp. L.	Chamico
<i>Solanaceae</i> Juss.	<i>Solanaceae</i> Juss.	Familia del ají y del tomate
<i>Solanaceae</i> Juss.	<i>Solanum</i> sp. L.	Género del ají
<i>Urticaceae</i>	<i>Urticaceae</i> Juss.	Familia de la ortiga
<i>Verbenaceae</i> J. St. -Hill	<i>Verbena</i> sp. L.	Familia de la verbena, rica-rica
<i>Verbenaceae</i> J. St. -Hill	<i>Verbenaceae</i> J. St. -Hill	Familia de la verbena, rica-rica
<i>Violaceae</i> Batsch	<i>Violaceae</i> Batsch	Familia de la violeta
<i>Vioceae</i> Juss	<i>Vitis</i> sp. L.	Vid

A continuación se analizarán los resultados arrojados por el estudio arqueobotánico, agrupando los rasgos según los sectores registrados en el sitio (figura 2, foto 2) y poniendo énfasis en los restos carbonizados³, pero manteniendo la individualidad de cada rasgo.

1 sector 3: norte, plano inferior, unidades D1, L1 y M1

En el caso del área norte, plano inferior, se observa la presencia de rasgos con poco material carpológico frente a otras con abundante material. El primero de los casos reúne los rasgos 1 y 2 de la unidad D1 y el rasgo sedimento disperso sector noroeste de unidad L1.

El rasgo 1 de la unidad D1 sumó un total de 6 carporrestos (densidad de 3,33 carporrestos/litro), donde se recuperaron restos carbonizados de *Chenopodium quinoa*,

3 Asimismo, se consideran las evidencias sin carbonizar con el fin de evaluar el grado de contaminación de las muestras debido a procesos posdeposicionales.

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

seguido por *Chenopodium* sp. y *Papaver* sp., y ejemplares sin carbonizar de *C. ambrosioides* (tabla 4). Estos últimos taxones corresponden a plantas herbáceas silvestres o malezas comunes. En el caso del rasgo 2 de la misma unidad, se rescató un total de 10 carporrestos carbonizados (densidad= 4,34 carporrestos/litro), donde los taxones representados corresponden a *Zea mays* y *Echinopsis* sp. (tabla 4).

Tabla 4. Número de carporrestos identificados, no identificados y no identificables con respecto al estado de conservación (carbonizado/no carbonizado), recuperados en los rasgos 1 y 2 de la unidad D1 y rasgo 1 de la unidad M1, sector 3: norte plano inferior, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región

Fuente: elaboración propia.

Taxón		Rasgo 1, unidad D1		Rasgo 2, unidad D1		Rasgo 1, unidad M1	
Nombre científico	Nombre común	carb.	No carb.	carb.	No carb.	carb.	No carb.
<i>Chenopodium album</i>	Quingüilla						2
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico		2				
<i>Chenopodium</i> sp.	Familia de la quinua, quingüilla	1					
<i>Fabaceae</i>	Familia de las leguminosas					2	
<i>Oxalidaceae</i>	Familia del vinagrillo					12	
<i>Papaver</i> sp.	Familia de la amapola	1					
<i>Poaceae</i>	Familia de las gramíneas					5	
<i>Silene</i> sp.	Familia del calabacillo						1
<i>Suaeda</i> sp.	Vidriera					3	
<i>Urticaceae</i>	Familia de la ortiga					417	
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo					3	
<i>Rubus</i> sp.	Zarzamora						2
<i>Echinopsis</i> sp.	Quisco			1		31	429
cf. <i>Chenopodium quinoa</i>	Quinua	2					
cf. <i>Zea mays</i>	Maíz			6		5	
Fruto no identificado							

Continúa

Taxón		Rasgo 1, unidad D1		Rasgo 2, unidad D1		Rasgo 1, unidad M1	
Nombre científico	Nombre común	carb.	No carb.	carb.	No carb.	carb.	No carb.
No identificado				1			
No identificable				2		30	
Total		4	2	10	0	508	434

La muestra de sedimento “disperso sector noroeste-unidad L1” no corresponde a un rasgo propiamente, sino que se relaciona a un sector de la unidad donde se recuperó material cultural connotado, entre los cuales había un fragmento de *phaqcha*. Se recuperó un total de 55 carporrestos (densidad = 10 carporrestos/litro), compuesto por los ejemplares carbonizados de *Chenopodium quinoa*, *Echinopsis* sp., Chenopodiaceae, Solanaceae, y otros sin carbonizar de *Echinopsis* sp. (tabla 5).

Tabla 5. Número de carporrestos identificados, no identificados y no identificables con respecto al estado de conservación (carbonizado/no carbonizado), recuperados en los rasgos 1, 2 y sedimento disperso sector noroeste de la unidad L1, sector 3-norte plano inferior, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región

Fuente: elaboración propia.

Taxón		Fogón 1		Rasgo 2		Sedimento disperso sector noroeste	
		28-40 cm		30-35 cm		25-30 cm	
Nombre científico	Nombre común	carb.	No carb.	carb.	No carb.	carb.	No carb.
<i>Amaranthus</i> sp.	Familia del amaranto		3				
Chenopodiaceae	Familia de la quinua, quingüilla			1	4	1	
cf. <i>Fabaceae</i>	Familia de las leguminosas	2		2			
<i>Galium</i> sp.	Lengua de gato	1					
Lamiaceae	Familia de la menta y salvia	1					
Malvaceae	Familia de la malva	1		3			

Continúa

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

Taxón		Fogón 1		Rasgo 2		Sedimento disperso sector noroeste	
		28-40 cm		30-35 cm		25-30 cm	
Oxalidaceae	Familia del vinagrillo	1					
Poaceae	Familia de las gramíneas	16		2			
<i>Verbena</i> sp.	Familia de verbena, rica-rica	2					
<i>cf. Cryptocarya alba</i>	Peumo	1					
<i>Rubus</i> sp.	Zarzamora				1		
Solanaceae	Familia de la papa, tomate			2		1	
<i>Echinopsis</i> sp.	Quisco				219	3	4
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	211		60		6	
<i>cf. Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	1					
<i>Zea mays</i>	Maíz	119					
<i>cf. Zea mays</i>	Maíz	4		6			
Fruto no identificado		2		3			
No identificado		17		5			
No identificable		52		236		44	
Total		431	3	320	224	55	4

Los rasgos 1 y 2 de la unidad L1, rasgo 1 de la unidad M1 del sector Portezuelo entregaron un cuantioso cúmulo de material carpológico. En el fogón 1-unidad L1 se recuperaron 531 carporrestos (densidad = 37,39 carporrestos/litro), donde, por orden de frecuencia se identificaron ejemplares carbonizados de *Chenopodium quinoa* y *Zea mays*. En menor cantidad, se recuperaron semillas de Poaceae, *Zea mays* y Fabaceae. Finalmente, se destacaron *Chenopodium quinoa*, *Cryptocarya alba* (peumo), *Galium* sp., Lamiaceae, Oxalidaceae y Malvaceae. Por otro lado, los carporrestos sin carbonizar están representados por *Amaranthus* sp. (tabla 5).

El rasgo 2-unidad L1 sumó un total de 544 carporrestos (densidad = 29,90 carporrestos/litro). Se ha identificado con alta frecuencia *Chenopodium quinoa*. Se pudieron distinguir los ejemplares completos de quinua (n = 17) de aquellos fragmentados con banda perimetral (n = 41) y, finalmente, de los que están representados solo por

la banda perimetral ($n = 1$). En menor cantidad se registró *Zea mays*, Malvaceae, Fabaceae, Poaceae, Solanaceae y Chenopodiaceae. Cabe destacar, sobre todo, el alto número de carporrestos no identificables ($n = 236$). En segunda instancia, se observaron semillas sin carbonizar de *Echinopsis* sp., Chenopodiaceae y *Rubus* sp. (tabla 5).

Un total de 508 carporrestos son recuperados del rasgo 1-unidad M1 (foto 5), alcanzándose una densidad de 50,8 carporrestos/litro. En este conjunto de evidencias carbonizadas predominó Urticaceae, seguido por *Echinopsis* sp., Oxalidaceae, *Zea mays*, *Muehlenbeckia hastulata*, Poaceae y *Suaeda* sp. Cabe mencionar que estos taxones demuestran utilidad económica, en particular, *Zea mays*, por ser una planta cultivada, y las ya mencionadas *M. hastulata* y *Suaeda* sp., que son plantas herbáceas silvestres aprovechadas por sus propiedades minerales y químicas. El conjunto de restos no carbonizados se constituye de *Echinopsis* sp., *Silene* sp., *Chenopodium album* y *Rubus* sp. (tabla 4).

2 sector 4: plaza intramuros, unidades A2 y N1



Foto 3. Vista de la plaza del sector 4, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Andrés Troncoso.

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

En la plaza intramuros, los dos rasgos analizados arrojaron resultados disímiles. En el primero, rasgo 4-unidad A2, se recuperaron 22 carporrestos sin carbonizar, correspondiendo una densidad de 15,71 carporrestos/litro. En cambio, en el rasgo 1-unidad N1 (foto 4), los carporrestos sumaron 196 unidades (densidad = 8,34 carporrestos/litro). El conjunto de carporrestos carbonizados adscritos al rasgo 1-unidad N1 está compuesto por *Echinopsis* sp. (n = 89), Oxalidaceae, Poaceae, Fabaceae, Lamiaceae, *Suaeda* sp., Violaceae y *Zea mays*. Se combinan, entonces, taxones herbáceos silvestres de potencial uso medicinal (Lamiaceae, Oxalidaceae, Violaceae), con otros potencialmente nutritivos (Fabaceae) y otros recursos herbáceos cultivados (*Zea mays*) (tabla 6).

Tabla 6. Número de carporrestos identificados, no identificados y no identificables con respecto al estado de conservación (carbonizado/no carbonizado), recuperados en el rasgo 4-unidad A2 y rasgo 1-unidad N1, sector 4-Plaza Intramuros, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región

Fuente: elaboración propia.

Taxón		Rasgo 4, unidad A2		Rasgo 1, unidad N1	
Nombre científico	Nombre común	Carb.	No carb.	Carb.	No carb.
<i>Amaranthus</i> sp.	Familia del amaranto		5		20
Apiaceae	Familia de apio			1	
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico				18
Euphorbiaceae	Familia de la pichoa			1	
Fabaceae	Familia de las leguminosas			7	
Cf. Fabaceae	Familia de las leguminosas			1	
<i>Galium</i> sp.	Familia del lengua de gato			1	
Lamiaceae	Familia de la menta y la salvia			4	
Oxalidaceae	Familia del vinagrillo			17	
Poaceae	Familia de las gramíneas			11	
<i>potamogeton</i> sp.	Huiro, canehuin			1	
Cf. <i>Potamogeton</i> sp.	Huiro, canehuin			1	
<i>Silene</i> sp.	Familia de calabacillo		2		2
<i>Suaeda</i> sp.	Vidriera			4	

Continúa

Taxón		Rasgo 4, unidad A2		Rasgo 1, unidad N1	
Nombre científico	Nombre común	Carb.	No carb.	Carb.	No carb.
Violaceae	Familia de la violeta			2	
<i>Solanum</i> sp.	Familia de la papa, tomate				1
<i>Echinopsis</i> sp.	Quisco		15	89	1009
<i>Zea mays</i>	Maíz			1	
Cf. <i>Zea mays</i>	Posible maíz			1	
Fruto no identificado				4	
No identificado				14	
No identificado					
Total		0	22	196	1050



Foto 4. Vista del rasgo 1, unidad N1, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Andrés Troncoso.

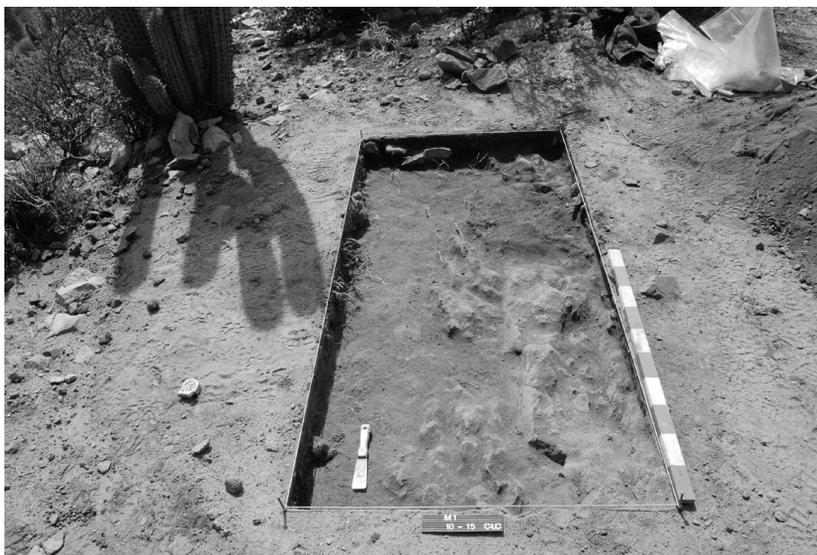


Foto 5. Vista del rasgo 1, unidad M1, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Andrés Troncoso.



Foto 6. Vista del rasgo 1, unidad G1, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región, Chile
Fuente: Andrés Troncoso.

Entre los carporrestos sin identificar se han destacado por su relativa frecuencia los frutos no identificados ($n = 4$). En el conjunto de carporrestos sin carbonizar destacan *Echinopsis* sp., *Amaranthus* sp., *Chenopodium ambrosioides*, *Silene* sp. y Solanaceae (tabla 6).

3 sector 5: planicie baja, unidad G1

Del conjunto de rasgos dispuestos en la planicie baja del sector 5, se destaca la abundancia de material arqueobotánico en el rasgo 1, donde se recuperó un total de 1.263 carporrestos carbonizados (densidad = 164,03 carporrestos/litro). Algunos de los taxones son Lamiaceae, Urticaceae y *Echinopsis* sp. Además, se detectó la presencia de *Portulaca* sp., Oxalidaceae, Brassicaceae, *Muehlenbeckia hastulata* y Poaceae. A pesar de no haber podido identificar taxonómicamente algunos frutos, merece mención su presencia en este rasgo. Los carporrestos no carbonizados están principalmente representados por Urticaceae, *Silene* sp., *Echinopsis* sp., Lamiaceae, Poaceae, Oxalidaceae y *Ipomoea* sp. (tabla 7).

El rasgo que arrojó menos material carpológico correspondió al rasgo 2, cuyo total alcanzó los 26 carporrestos y una densidad de 11,82 carporrestos/litro. En el conjunto de carporrestos carbonizados se destaca, por orden de frecuencia, la presencia de Poaceae, *Oxalis* sp., *Berberis* sp., *Chenopodium* sp., *Muehlenbeckia hastulata* y Malvaceae. Dentro de este conjunto, además, se observa el predominio de taxones herbáceos (*Chenopodium* sp., Lamiaceae, Malvaceae, *Oxalis* sp. y Poaceae) sobre los suculentos arbustivos (*Echinopsis* sp.) y arbustivos (*Berberis* sp. y *Muehlenbeckia hastulata*), mientras que entre los carporrestos sin carbonizar han sido frecuentes Lamiaceae, *Echinopsis* sp., *Muehlenbeckia hastulata* y *Vitis* sp. (tabla 7).

En el caso del rasgo 3, el total alcanzado fue de 110 carporrestos (densidad = 5,45 carporrestos/litro). En el conjunto de los restos carbonizados se identificaron *Echinopsis* sp., *Galium* sp., Asteraceae, Chenopodiaceae, *Chenopodium quinoa*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Scirpus* sp. y Verbenaceae. Sin embargo, el conjunto más representado en esta muestra corresponde al grupo de los no identificados carbonizados, que son el 64,29 % del universo. Los carporrestos no carbonizados en cambio escasean, entre ellos se identificó *Silene* sp. y *Rubus* sp. (tabla 7).

Tabla 7. Número de carporrestos identificados, no identificados y no identificables con respecto estado de conservación (carbonizado/no carbonizado), recuperados en los rasgos 1, 2, 3, 4 y muestra nivel 5-10 cm, unidad G1, sector 5-planicie baja, sitio Cerro La Cruz, Catemu, V región
Fuente: elaboración propia.

Nombre científico	Taxón	Rasgo 1		Rasgo 2		Rasgo 3		Rasgo 4		Nivel 5-10 cm	
		Carb.	No carb.	Carb.	No carb.						
<i>Amaranthus</i> sp.	Familia del amaranto								3		
<i>Apiaceae</i>	Familia del apio	5									
<i>Asteraceae</i>	Familia del manzanillón	6			1						
<i>Atriplex</i> sp.	Yuyo						1				
<i>Brassicaceae</i>	Familia de las coles	31									
<i>Chenopodiaceae</i>	Familia de la quinua, quingüilla		2			1					3
<i>Chenopodium album</i>	Quinua		3						2		
<i>Chenopodium</i> sp.	Familia de la quinua, quingüilla	5		3				3			
<i>Datura</i> sp.	Chamico		1								
<i>Eragrostis</i> sp.	Familia de las gramíneas	1									
<i>Fabaceae</i>	Familia de las leguminosas	19	1							2	
cf. <i>Fabaceae</i>	Familia de las leguminosas	14	3					1			
<i>Galium</i> sp.	Lengua de gato	3					2				
<i>Geraniaceae</i>	Familia del relojito	1	1					1			

Continúa

Nombre científico	Taxón	Rasgo 1		Rasgo 2		Rasgo 3		Rasgo 4		Nivel 5-10cm	
		Carb.	No carb.	Carb.	No carb.						
<i>Ipomoea</i> sp.	Correhuela	2	7								
<i>Lactuca</i> sp.	Lechuga		1								
<i>Lamiaceae</i>	Familia de la menta y salvia	247	24		17			5		24	
<i>cf. Linaceae</i>	Familia del lino	1									
<i>Malvaceae</i>	Familia de la malva			1							
<i>Oxalidaceae</i>	Familia del vinagrillo	59	9					15	4		
<i>Oxalis</i> sp.	Familia del vinagrillo			5							3
<i>Panicum</i> sp.	Familia de las gramíneas								5		
<i>Poaceae</i>	Familia de las gramíneas	45	12	7				15		156	
<i>Portulaca</i> sp.	Verdolaga	156									
<i>Potamogeton</i> sp.	Huiro, canehuin		3								
<i>Rumex</i> sp.	Romaza, hualtata								1		
<i>Scirpus</i> sp.	Familia de la totora					1					
<i>Silene</i> sp	Familia del calabacillo	5	133					1	30	117	19
<i>Suaeda</i> sp.	Vidriera		4								
<i>Urticaceae</i>	Familia de la ortiga	202	168					15	46		
<i>Verbenaceae</i>	Familia de la verbena, rica-rica					1					

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

Nombre científico	Taxón	Rasgo 1		Rasgo 2		Rasgo 3		Rasgo 4		Nivel 5-10 cm	
		Carb.	No carb.	Carb.	No carb.						
<i>Violaceae</i>	Familia de la violeta	5									
<i>cf. Violaceae</i>	Familia de la violeta							1			
<i>Anacardiaceae</i>	Familia del molle									1	
<i>cf. Berberis</i> sp.	Familia del michay		3								
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	15	1	3	2	1	1			6	5
<i>cf. Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo							1			
<i>Rubus</i> sp.	Zarzamora		1				1		1		4
<i>Rosaceae</i>	Familia de la zarzamora										3
<i>Solanaceae</i>	Familia de la papa y el tomate		1								
<i>Solanum</i> sp.	Familia de la papa y el tomate								3		
<i>Vitis</i> sp.	Vid				1						
<i>Echinopsis</i> sp.	Quisco	54	61		6	17			8		24
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa					2			3		
Fruto no identificado		12				2			1		
No identificable		79	5	4		10	1		3	10	6
No identificable		296				72		43		62	
Total		1263	441	26	26	110	3	137	191	261	67

En el rasgo 4 se recuperó un total de 137 carporrestos carbonizados (densidad = 13,70 carporrestos/litro). Los taxones carbonizados identificados corresponden a *Silene* sp., Oxalidaceae, Urticaceae, Poaceae, Lamiaceae, *Chenopodium quinoa* y *Solanum* sp. Se distinguen en este grupo de taxones, *Solanum* sp. y *C. quinoa*, el primero por pertenecer a una familia de plantas silvestres cuyos frutos son comestibles o medicinalmente explotables, y el segundo porque es una planta de utilidad económica cultivada. Los taxones restantes forman un conjunto de plantas herbáceas y arbustivas (Oxalidaceae) silvestres de potencial uso pero desconocido. Dentro de la categoría sin carbonizar se han registrado los taxones *Silene* sp., Urticaceae, *Echinopsis* sp., *Panicum* sp., Oxalidaceae, *Amaranthus* sp., *Chenopodium album*, *Rumex* sp., *Rubus* sp. y Violaceae (tabla 7).

Finalmente, la muestra recuperada del cuadrante A (5-10 cm) de la unidad G1 arrojó un total de 261 carporrestos carbonizados (densidad = 96,67 carporrestos/litro). Entre aquellas evidencias carbonizadas se identificó, por orden de frecuencia, Poaceae, *Echinopsis* sp., Lamiaceae, *Muehlenbeckia hastulata*, Chenopodiaceae, Fabaceae y Anacardiaceae, observando plantas herbáceas (Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae) y arbustivas/arbóreas (Anacardiaceae y *Muehlenbeckia hastulata*). En segundo lugar, se ha registrado la presencia de los taxones sin carbonizar *Echinopsis* sp., *Silene* sp., *Muehlenbeckia hastulata*, *Rubus* sp., Chenopodiaceae, *Oxalis* sp. y Rosaceae (tabla 7).

DISCUSIÓN

Con el fin de evaluar el estado de conservación e interpretar los trece rasgos analizados en el sitio Cerro La Cruz, estos fueron agrupados de acuerdo con la frecuencia y densidad de carporrestos carbonizados (tabla 8), y correlativamente con la frecuencia de carporrestos carbonizados frente a los carporrestos sin carbonizar (tabla 9). En segunda instancia, el contenido de estos fogones, su significado y utilidad práctica pasaron a ser leídos bajo el prisma de la interpretación cultural (tabla 10).

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

Tabla 8. Tabla sinóptica de resultados de los rasgos analizados en el sitio Cerro La Cruz, comuna de Catemu, V región. Se detalla el total de carporrestos carbonizados recuperados, su densidad y número de taxones carbonizados recuperados de cada rasgo

Fuente: elaboración propia.

	Rasgos	Total carporrestos carbonizados	Densidad (carporrestos carbonizados/litro)	Número de taxones carbonizados
Sector 3	D1, rasgo, 1	4	3,33	3
	D1, rasgo 2	10	4,34	2
	L1, fogón 1	431	30,35	12
	L1, rasgo 2	320	29,91	7
	L1, disperso NO	55	10	4
	M1, rasgo 1	508	50,8	8
Sector 4	A2, rasgo 4	0	0	0
	N1, rasgo 1	196	34,04	15
Sector 5	G1, sin referencia	261	96,67	5
	G1, rasgo 1	1263	164,03	20
	G1, rasgo 2	26	11,82	6
	G1, rasgo 3	110	5,45	8
	G1, rasgo 4	137	13,7	12

Tabla 9. Tabla sinóptica de resultados de los rasgos analizados en el sitio Cerro La Cruz, comuna de Catemu, V región. Se detalla el porcentaje de carporrestos carbonizados y no carbonizados

Fuente: elaboración propia.

	Rasgos	% Carp. carb.	% Carp. No carb.	Número de taxones
Sector 3	D1, rasgo, 1	66,66	33,33	4
	D1, rasgo 2	100	0	2
	L1, fogón 1	99,44	0,56	13
	L1, rasgo 2	58,82	41,18	9
	L1, disperso NO	93,22	6,78	4
	M1, rasgo 1	53,92	46,07	11
Sector 4	A2, rasgo 4	0	100	3
	N1, rasgo 1	15,73	84,26	18

Continúa

	Rasgos	% Carp. carb.	% Carp. No carb.	Número de taxones
Sector 5	G1, sin referencia	79,57	20,43	11
	G1, rasgo 1	74,11	25,88	29
	G1, rasgo 2	50	50	9
	G1, rasgo 3	91,07	8,93	10
	G1, rasgo 4	41,76	58,23	19

En el plano de análisis numérico se observa en algunos casos una alta frecuencia y densidad de carporrestos carbonizados (tabla 8), esto es:

- Rasgo 1 y rasgo sin referencia de la unidad G1, sector 5, plaza 2.
- Rasgo 1 de la unidad M1, sector 3, portezuelo.
- Rasgo 1 de la unidad L1, sector 3, plaza intramuros.

Y, en otros, escasez de carporrestos:

- Rasgos 1 y 2 de la unidad D1, sector 3, portezuelo.
- Rasgo 4 de la unidad A2, sector 4, plaza intramuros.

Se constata que en el rasgo 4 de la unidad A2 y rasgo 1 de N1-del sector 4, y rasgos 2 y 4 de la unidad G1 del sector 5, hay un aporte mayor de carporrestos sin carbonizar (tabla 9). Estas diferencias sensibles de la mayoría de carbonizados frente a los no carbonizados, develan el grado de exposición de los rasgos a la depositación secundaria (léase contaminación) y natural de carporrestos subactuales, que varían según la cercanía de los rasgos a la superficie del sitio.

A pesar del aparente deterioro de algunos rasgos del sitio, se han identificado taxones de alto valor económico y simbólico en casi todos ellos. Por ejemplo, es particularmente llamativo que *Zea mays* (maíz) y *Chenopodium quinoa* (quinua) aparezcan disociados en algunos rasgos (tabla 10). *Zea mays* se registra en los rasgos 2 de la unidad D1, y en el rasgo 1 de las unidades M1 y N1. En cambio, *C. quinoa* se detectó en el rasgo 1 de la unidad D1, en los rasgos 3 y 4 de la unidad G1 y en el sector disperso noroeste de la unidad L1. De esta forma, queda manifiesta la asociación de quinua con la unidad G1 y L1, y el uso más generalizado del maíz en el sitio, ya que está presente en 5 de las 13 unidades analizadas (tabla 10).

Tabla 10. Síntesis de la presencia de taxones cultivados y silvestres, recuperados en los rasgos analizados del sitio Cerro La Cruz, comuna de Catemu, V región
Fuente: elaboración propia.

Rasgos	<i>Z. mays</i>	<i>C. quinoa</i>	<i>M. has- tulata</i>	<i>Echinop- sis</i> sp.	<i>Suaeda</i> sp.	Chenopo- diaceae	Faba- ceae	Lamia- ceae	Poaceae	Solana- ceae
Sector 3	D1, rasgo 1	X				X				
	D1, rasgo 2	X		X						
	L1, fogón 1	X	X				X	X	X	
	L1, rasgo 2	X	X			X	X		X	X
	L1, disperso NO		X		X	X				X
M1, rasgo 1	X		X	X	X			X		
A2, rasgo 4										
Sector 4	N1, rasgo 1	X			X		X	X	X	
	G1, sin referencia			X			X	X	X	
Sector 5	G1, rasgo 1		X	X		X	X	X	X	
	G1, rasgo 2		X			X			X	
	G1, rasgo 3		X	X	X	X				
	G1, rasgo		X	X		X	X	X	X	X
	Cultivado									
										Silvestre

Ahora, en la tabla 10 no solo se observa la presencia/ausencia de taxones cultivados, sino que se suman otros grupos de plantas (Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae y Solanaceae). Los grupos más frecuentes han sido las *Poaceae* (o gramíneas que están representadas en 8 de los 13 rasgos), *Echinopsis* sp. (quisco, representadas en 8 de los 13 rasgos), Chenopodiaceae (en 7 de los rasgos), *Chenopodium quinoa* (quinua, encontrado en 6 de las muestras), *Muehlenbeckia hastulata* (quilo, en 6 de los rasgos), leguminosas (en 6 de las muestras), *Zea mays* (maíz, encontrado en 5 muestras), Lamiaceae (en 5 rasgos) y Solanaceae (en 4 rasgos). La especie menos encontrada en los rasgos fue *Suaeda* sp. (solo en 1 de los rasgos) (tabla 10).

La presencia de Chenopodiaceae, Lamiaceae, Poaceae, Fabaceae y Solanaceae sugiere que hayan sido posibles fuentes de combustibles seleccionados por su asequibilidad o su valor simbólico. Pudieron haber sido carbonizadas accidentalmente porque estaban en la superficie del espacio manipulado o usadas como iniciador de fuego. Sin embargo, dado que se desconoce la identificación precisa de estos taxones y la importancia económica y simbólica de ellas no es posible emitir conclusiones definitivas al respecto.

Se complementan estos resultados con la presencia de especies silvestres recurrentes, a saber *M. hastulata* (quilo, voqui negro) y *Echinopsis* sp. (quisco), cuya utilidad económica y medicinal es reconocida y diversificada. *M. hastulata* puede ser consumido bajo la forma de chicha (Mösbach 1999: 75; Pardo y Pizzaro 2005: 94), mientras que *Echinopsis* sp. proporciona frutos muy apreciados y posee propiedades medicinales (Mösbach 1999: 94). Otros géneros y familias numerosos representados en los rasgos 1 y 4 de la unidad G1 (sector 5), a saber Urticaceae (ortiga), *Portulaca* sp. (verdolaga), Oxalidaceae (vinagrillo), *Silene* sp. (calabacillo) y Brassicaceae (yuyo) tienen también propiedades medicinales, con la excepción de Brassicaceae que agrupa géneros de plantas usadas medicinalmente o a modo de forraje animal o alimento humano.

Tanto el perfil numérico de los carporrestos como su respectiva identificación apuntan hacia una diferenciación espacial de la distribución de los taxones vegetales detectados en el Cerro La Cruz (tablas 8, 9 y 10). Estas tendencias no son fortuitas considerando que los rasgos examinados se asocian a áreas con determinadas funciones dentro del sitio. Como se ha visto, en el sector 3 —norte, plano inferior— (Martínez 2011), se ubican los rasgos asociados a las unidades D1, L1 y M1. El sector 4, representado por las unidades A2 y N1, está compuesto por la plaza intramuros (*sensu* Rodríguez *et al.* 1993). Por último, en el sector 5 —planta baja— se encuentran los rasgos de la unidad G1, quizá correspondiente a una pequeña plaza. Específicamente, el sector 4 se describe como un área plana rodeada por un muro perimetral, en cuyo interior

se identifica una estructura y un espacio libre definido como plaza (Martínez 2011: foto 3). Los recientes estudios en el Cerro La Cruz (Letelier 2010), realizados mediante el análisis arquitectónico de las estructuras y del espacio, concluyen que la plaza central intramuros del sector 4 fija el funcionamiento del sitio en torno a la congregación social y la celebración de rituales y ceremonias. Ciertamente, estos festejos fortalecen la identidad individual de cada grupo y el reconocimiento de cohesión para con Tawantinsuyu a través de los ritos de redistribución (Morris y Covey 2003). Letelier (2010: 183) estima que en el sitio Cerro La Cruz “la congregación social, que en el mundo andino se relaciona con el concepto de fiesta y de libación, constituye el escenario perfecto en donde los líderes adquirirían el capital simbólico”.

Efectivamente, el sitio Cerro La Cruz ostenta características topográficas y paisajísticas idóneas para el desarrollo de actividades ceremoniales religiosas. El cerro es lo suficientemente alto como para elevar la vista sobre el valle y transmitir la sensación de acercamiento con entidades divinas o autoridades estatales. La contextualidad polifuncional del Cerro La Cruz es fiel testigo de la explotación del potencial funcional e ideológico del sitio. Creemos, además, que las singularidades topográficas del cerro, esto es, sucesiones de planos en diferentes niveles altitudinales (sectores 1, 2, 3, 4 y 5, foto 2), probablemente fueron aprovechados para simular los movimientos que se dan entre los pisos ecológicos complementarios propios a la visión dual del espacio territorial andino. En un plano simbólico y fenomenológico, estos desniveles del cerro pudieron ser utilizados con el fin de emular la ascensión hacia lo divino. En vista del desconocimiento actual sobre el grado de compenetración entre los grupos locales e incaicos, es razonable matizar la coincidencia entre lo divino y el inca, aunque admitimos que el espacio dispuesto en el Cerro La Cruz puede ser el asiento material para una recreación microcósmica del territorio del Tawantinsuyu, o al menos de la distancia geográfica y simbólica entre Cuzco y Chile central. Estos ejercicios de recreación cósmica de las creencias también son tangibles en las representaciones visuales producidas por el mundo incaico, por ejemplo, el uso de la cuatripartición como recurso decorativo en la cerámica (González 2004) o la ordenación de tipo reticulada detectada en el arte rupestre por Troncoso (2004), que son vivas ilustraciones de esta construcción social del espacio⁴.

4 Desde el punto de vista de la evidencia arqueobotánica, esta propuesta debe ser complementada con el estudio de los sectores no muestreados —1 y 2—.

En términos concretos, las ceremonias se celebraron según un código ritual de libaciones e ingestión de alimentos sagrados con el propósito de llevar a cabo “negociaciones políticas pertinentes para la incorporación de poblaciones locales a la esfera de dominio inca” (Martínez 2010: 1377). En esta perspectiva es coherente la presencia de plantas como el maíz, la quinua y el quilo, potenciales materias para la fabricación de chicha, las que a su vez remiten a los registros escritos que reportan abundante producción de este brebaje en las celebraciones asociadas a los ciclos de trabajo y agricultura, plantación y cosecha (Cutler y Cárdenas 1981; Pardo y Pizarro 2005). Cabe señalar que en estas ceremonias el consumo de la chicha de maíz y el maíz adquieren un lugar destacado, puesto que los incas les asignan un papel mediador entre el mundo terrenal y el más allá, así como el de transmitir su visión de mundo a los comensales. El arraigo depositado en el maíz está fundamentado por su poder de revivir/recrear⁵ los mitos de origen de esta planta ligados a la emergencia de la sociedad inca y, por extensión, a la legitimación del dominio Tawantinsuyu (Bauer 1996). Harstorf y Johannessen (1993) proponen además que el maíz, como planta cultivada, encierra un significado de transformación que opera en tres niveles simbólicos. El primero se refiere a la transformación que sufre el maíz al ser fermentado, pasando del estado de grano a bebida alcohólica. El segundo ocurre en el cambio de ánimo experimentado por los bebedores debido a los efectos del alcohol, que permite alcanzar estados de trance, particularmente requeridos en las instancias de ritual. En tercer lugar, se hace hincapié en el carácter cultural del maíz, porque depende simbólica y prácticamente de la mano del hombre para desarrollarse, convirtiéndose en la planta emblemática del manejo del hombre sobre la naturaleza.

Hemos visto que la complejidad simbólica del maíz es terreno fértil para traspasar de manera eficaz los valores incas y la legitimación del poder durante los actos de celebraciones religiosas. La repartición de chicha de maíz en estas ceremonias obedece a reglas de convocatoria que se describen como “interacciones sociales intensas” (Harstorf y Johannessen 1993: 118), en las que se da la oportunidad de “compartir” entre las personas y la naturaleza, y “beber” entre los participantes, definido en términos sociales asimétricos, ya que es ofrecido de una persona hacia otra, siguiendo una lógica de jerarquía social (Harstorf y Johannessen 1993).

La metáfora de asimetría social recreada en el acto de beber chicha también se aplica a la capacidad de congregación y de acceso a los distintos espacios detectados en

5 Bauer (1996) utiliza el concepto *reenactment*.

el sitio. Al respecto, la evidencia carpológica recuperada en los sectores 3, 4 y 5 del sitio nos da cuenta de contrastes importantes. Se observa que en el sector 5 (tabla 8) hay mayor variedad de taxones, quinua, quisco, quilo, Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae y Solanaceae; sin embargo, es interesante notar la ausencia de maíz. En los rasgos asociados al sector 4: plaza intramuros —unidades A2 y N1— se detecta la presencia de maíz y completa ausencia de quinua (tabla 10). Otras plantas que se hallaron fueron quisco, quilo, Fabaceae, Lamiaceae y Poaceae. Por último, en el sector 3, norte, plano inferior, se recuperaron restos de maíz y quinua en más altas frecuencias que en los otros rasgos estudiados de Cerro La Cruz⁶. De esta manera, queda manifiesta la asociación del sector 3 a la presencia de maíz y de quinua, esta última común a los rasgos de todos los sectores, pero excluida de la plaza central intramuros (sector 4). Con respecto a los taxones locales, es posible establecer que el quilo es más frecuente en los rasgos del sector 5 que 3 y 4 y que *Echinopsis* sp. está presente en la mayoría de los rasgos.

Esos resultados adquieren un carácter más revelador a la luz de la temática del grado de accesibilidad y espacio de las diferentes áreas en el sitio. En términos generales, Letelier (2010: 170) observa:

Una organización del espacio y de las estructuras, que incluye la variable latitudinal, lo que permite inferir un recorrido que se iniciaría desde el sur del sitio, es decir, la parte baja (sectores 3, 4 y 5), hasta la parte más alta (sector 1). Estos distintos planos podrían haber configurado el movimiento de un grupo de abajo hacia arriba, generando un modo de establecer planos diferenciales en donde la gente dispuesta habría tenido distintos papeles, destacando que la plaza habría sido el lugar de congregación social y el sector alto del sitio habría estado reservado para cierto grupo. A esto se suma la variable visibilidad, ya que desde el sector alto del sitio se distingue la plaza, lo que podría reafirmar la hipótesis sobre los roles diferenciales.

En este escenario formulamos que en el plano formado por los sectores 3 y 4 (norte, plano inferior y plaza intramuros), se efectuaron celebraciones de mayor convocatoria, que implicaron al maíz principalmente, y que en el sector 5, la plaza más restringida, se habrían dado rituales donde se consumieron quinua y quilo, oponiéndose los recursos

6 Específicamente el fogón 1 de la unidad L1.

de connotación inca marcada a los, presumiblemente, locales⁷. La oposición no termina allí, la plaza central intramuros estaría orientada latitudinalmente más cercana a Cuzco —foráneo—, y el sector 5 más cercana al valle del Aconcagua —local—. De esta manera, planteamos que la plaza central fue el epicentro de las ceremonias de eficacia simbólica apoyadas en el consumo de maíz que se destinaron a un público de mayor envergadura, mientras que en el sector 5, los espacios fueron elegidos para desempeñar rituales basados en el consumo de especies locales (quilo y quinua) y que tal vez concernieron a una parte de la población más reducida⁸. En tanto, se deduce que la estrategia de penetración cultural del estado inca en una primera instancia consiste en difundir sus valores simbólicos, maíz mediante, a una porción importante de la población y, en segundo lugar, apropiarse de los recursos vegetales simbólicos locales, es decir, recombinarlos y resignificarlos, lo que trae como consecuencia una aculturación que se da en dos sentidos, reconocimiento por parte de los lugareños y, en último término, el reequilibrio de las tensiones latentes entre el Tawantinsuyu y los grupos locales.

Sabemos que la estrategia de ocupación territorial inca en Chile central contempló una lógica de ocupación de espacios en que los sitios de alto valor simbólico como Cerro La Cruz fueron el puntal de esta presencia dominante. Se ha analizado el registro arqueobotánico de los sitios Cerro Mercachas, Villa Cardenal Silva Henríquez, Florida 1 y Cerro La Compañía que forman parte de la red territorial del Tawantinsuyu y presentan contextos comparables a Cerro La Cruz. A modo de ejemplo, en Cerro Mercachas se recuperó un conjunto importante de carporrestos proveniente de rasgos, donde destacaron la quinua, semillas de gramíneas, *Chenopodium* sp., peumo, quilo y maíz (Belmar y Quiroz 2003, 2006a). Atendiendo el carácter ritual-doméstico del sitio y la asociación de frutos y semillas de quinua, maíz, quilo y peumo (Mösbach

7 Se le otorga identidad local a la quinua porque en Chile central existen registros muy tempranos del manejo de esta especie, esto es en las Morrenas 1 con la fecha de 2960 ± 40 a. P. (Planella y Tagle 2004), que en cierto modo está avalada por la presencia de un foco de origen a una variedad propia a la VI región de Chile (Wilson 1990). El maíz, por su parte, no tiene la misma clase de antecedentes a pesar de estar en el registro arqueológico del periodo Alfarero temprano.

8 En la actualidad, se han tomado muestras de los sectores bajos del sitio Cerro La Cruz (sectores 3, 4 y 5), marginando la posibilidad de probar la solidez de esta proposición. Desde luego, conocer las especies presentes en los sectores 1 y 2 contribuiría a esclarecer el papel de cada uno de los taxones en estos centros de reunión social y ritual.

1999; Muñoz *et al.* 1980) se deduce el uso de chicha en ceremonias y rituales (Cutler y Cárdenas 1981; Hastorf 1990; Hastorf y Johannessen 1993).

Por otra parte, el sitio Villa Cardinal Silva Henríquez, ubicado en Catemu, ha sido definido como un sitio ceremonial adscrito a los periodos Intermedio Tardío y Tardío, cuyos resultados arrojaron un conjunto importante de restos arqueobotánicos, donde llama la atención la variedad de taxones presentes. Al igual que en Cerro La Cruz, se analizaron rasgos donde se reitera la aparición de ciertos taxones: a saber *Amaranthus* sp., Chenopodiaceae, *Chenopodium ambrosioides*, *Chenopodium quinoa*, Cyperaceae, *Cryptocarya alba*, *Datura stramonium* (chamico), *Datura* sp. (chamico), *Echinopsis* sp., *Muehlenbeckia hastulata*, Poaceae, Polygonaceae, *Verbena* sp. y *Zea mays* (Belmar y Quiroz 2008).

Siguiendo con esta revisión de antecedentes nos encontramos con el sitio de Florida 1, cuyo contexto se ha caracterizado como habitacional y funerario, adscrito a grupos tardíos locales en tiempos incas. Las muestras provienen de rasgos de carácter ritual asociados a entierros. Se observa una gran diversidad de taxones, varios de los cuales se han registrado igualmente en Cerro La Cruz, como quinua, maíz, leguminosas, gramíneas, amaranto y cactáceas. Se suman a este conjunto, poroto, posibles semillas de Cucurbitaceae (zapallo), *Aristotelia chilensis* (maqui), *Rubus* sp. (miñe-miñe) y *Prosopis* sp. (algarrobo) (Belmar y Quiroz 2006b).

Por último, en Cerro La Compañía (Rossen 1994) se ha logrado identificar cultígenos como *Chenopodium quinoa*, *Zea mays*, *Madia chilensis* (madi), *Helianthus* spp., *tuberosum* (girasol), *Lagenaria* spp. (calabaza). Asimismo, se detectó la presencia de un conjunto de taxones silvestres: *Echinopsis chilensis*, *Berberis* sp. (michay), *Peumus boldus* (boldo), *Muehlenbeckia hastulata* (quilo), *Jubaea chilensis* (palma chilena) y *Calandrinia grandiflora* (pata de guanaco).

En síntesis, cada uno de estos contextos dispuestos en el valle de Chile central es el reflejo de la estrategia de incorporación o apropiación territorial incaica que descansa en la diferenciación de los sitios según el alcance simbólico, visual, logístico y político. Los resultados de los análisis arqueobotánicos obtenidos en cada uno de estos sitios concuerdan con las diferenciaciones advertidas según la funcionalidad y raigambre cultural de los sitios. En términos generales, es posible divisar un patrón de uso de los taxones y un modo de acceder, explotar y procesar los recursos vegetales partiendo de una pauta cultural local, pero fuertemente influida por componentes incaicos. Así también, el cúmulo de información arqueobotánica recabada en el área ha dejado al descubierto la presencia de maíz y quinua, usados para elaborar chicha, como asociación representativa de contextos incaicos con una carga ritual importante,

la que por cierto ha sido referida por múltiples investigadores (Hastorf 1990; Hastorf y Johannessen 1993; Rossen 1994; Capparelli *et al.* 2007). También, ante la recurrencia de la asociación de las especies como el quisco y el quilo, proponemos que pudieron haber sido un aporte de las poblaciones locales del valle del Aconcagua a la producción de chicha u otro elemento procesado en los contextos sagrados, asumiendo su participación como una variación local sincrética de los rituales incaicos.

Entendemos que estos sincretismos se concretaron como recurso para consolidar el Tawantinsuyu y afianzar la relación establecida con sus provincias, así como resguardar la armonía de los vínculos interétnicos de los grupos locales (Diaguitas y Aconcagua). Las fiestas y ceremonias proporcionan la ocasión para actualizar y recrear una serie de conceptos propios del mundo andino como son la reciprocidad (Murra 1972; Alberti y Mayer 1974; Mayer 1974), la dualidad, además de la unión de las creencias locales con las creencias estatales (Alberti y Mayer 1974; Duviols 1976; Hyslop 1993), convirtiéndose, igualmente, en una instancia política de negociación y de integración a la esfera del dominio inca (Martínez 2010). De este modo, la incorporación de especies vegetales locales (quilo, peumo) en las ceremonias religiosas de eficacia simbólica cobra sentido al crearse una simbiosis entre lo local y lo estatal, donde la participación es mutua en su desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos expresar nuestros agradecimientos a Andrés Troncoso y Daniel Pavlovic por la oportunidad de desarrollar esta investigación, además de su apoyo y comentarios. A Andrea Martínez por su valiosa cooperación en realizar estos estudios. A María Teresa Planella y Javiera Letelier por la ayuda que nos brindaron.

REFERENCIAS CITADAS

- Alberti, G. y E. Mayer
1974 Reciprocidad andina: ayer y hoy. En *Reciprocidad e intercambio en los Andes peruanos*, 1.ª ed., editado por G. Alberti y E. Mayer, pp. 13-36. IEP Ediciones, Lima.
- Bauer, B.
1996 Legitimization of the State in Inca Myth and Ritual. *American Anthropologist* 98 (2): 327-337.

Belmar, C. y L. Quiroz

- 2003 Informe arqueobotánico: estudio carpológico del Cerro Mercachas. *Informe Anual Proyecto Fondecyt 1000172-año 2003*.
- 2006a Los recursos vegetales de un asentamiento Inka en territorio diaguita. *Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso* 25: 79-96.
- 2006b Informe análisis carpológico: sitio Florida 1. *Informe Anual Proyecto Fondecyt 1040153-año 2006*.
- 2008 Informe análisis carpológico: sitio Villa Cardenal Silva Henríquez. *Informe Anual Proyecto Fondecyt 1040153-año 2008*.

Buxó, R.

- 1997 *Arqueología de las plantas: la explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la península Ibérica*. 1.^a ed. Crítica, Barcelona.

Caparelli, A., M. Giovannetti y V. Lema

- 2007 Primera evidencia arqueológica de cultivos del Viejo Mundo (trigo, cebada y durazno) en el NOA: su significación a través del registro de “El Shincal” de Quimivil. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, 1.^a ed., editado por B. Marconetto, M. P. Babot y N. Oliszewski, pp. 25-48. Ferreyra Editor, Córdoba.

Cutler, H. y M. Cárdenas

- 1981 Chicha, una cerveza indígena sudamericana. *La tecnología en el mundo andino* 1: 247-60.

Davis, L.

- 1993 *A Handbook for Identification: Weed Seeds of the Great Plains*, 1.^a ed. University Press of Kansas, Kansas.

Duviols, P.

- 1976 La Capacocho: mecanismos y función del sacrificio humano, su proyección geométrica, su papel en la política integracionista y en la economía redistributiva del Tawantinsuyo. *Allpanchis* 9: 11-57.

Fenner, M.

- 1985 *Seed Ecology*. Chapman & Hall, Londres.

González, P.

- 2004 Estilo interacción y poder: arte visual diaguita inca en asentamientos habitacionales del valle de Illapel y del área diaguita nuclear. *Werkén* 5: 69-77.

Greig, J.

- 1989 *Archaeobotany*, Handbooks for Archaeologist 4, 1.^a ed. European Science Foundation, Estrasburgo.

Hastorf, C.

1990 The Effect of the Inka State on Sausa Agricultural Production and Crop-Consumption. *American Antiquity* 55 (2): 262-290.

Hastorf, C. y S. Johannessen

1993 Prehispanic Political Change and the Role of Maize in the Central Andes of Peru. *American Anthropologist* 95(1): 115-138.

Heusser, C. J.

1994 Paleoindians and Fire during the Late Quaternary in Southern South America. *Revista Chilena de Historia Natural* 67: 435-443

Hyslop, J.

1993 Factors Influencing the Transmission and Distribution of Inka Cultural Materials throughout Tawantinsuyo. En *Latin Americans Horizons: a Symposium at Dumbarton Oaks*, 1.ª ed., editado por D. Rice, pp. 337-356. Dumbarton Oaks, Washington, D. C.

Keepax, C.

1977 Contamination of Archaeological Deposits by Seeds of Modern Origin with Particular Reference to the Use of Flotation Machines. *Journal of Archaeological Science* 4: 221-229

Letelier, J.

2010 *Arquitectura y espacio: estrategias de dominación incaica en el valle del Aconcagua, V región*. Tesis para optar al título de arqueólogo. Facultad de Estudios del Patrimonio Cultural, Universidad Internacional SEK, Santiago, Chile.

Martin, A. y W. Barkley

2004 *Seed Identification Manual*. 3.ª ed. [1961]. The Blackburn Press, University of California.

Martínez, A.

2010 Sitio Cerro La Cruz ¿un espacio de fiestas? En *Arqueología argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, pp. 1373-1378, tomo III. Zeta Editores, Mendoza.

2011 *Reevaluación del sitio Cerro La Cruz, su función en las estrategias de dominio incaico en el curso medio del Aconcagua*. Memoria para optar al título de arqueólogo. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Matthei, O.

1995 *Manual de las malezas que crecen en Chile*. 1.ª ed. Alfabetá Impresores, Santiago.

Mayer, E.

1974 Las reglas del juego en la reciprocidad andina. *Reciprocidad e intercambio en los Andes peruanos*, 1.ª ed., editado por G. Alberti y E. Mayer, pp. 36-65. IEP Ediciones, Lima.

Miksicek, C.

1987 Formation Processes of the Archaeobotanical Record. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10: 211-247.

Mösbach, E. W.

1999 *Botánica indígena de Chile*. 2.ª ed. [1955]. Andrés Bello, Santiago.

Morris, C. y A. Covey

2003 La plaza central de Huanuco Pampa: espacio y transformación. *Boletín de Arqueología PUCP* 3(7): 133-150.

Muñoz, C.

1966 *Sinopsis de la flora chilena*. 2.ª ed. [1955]. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

Muñoz, M., E. Barrera e I. Meza

1980 El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural* 33: 3-89.

Murra, J.

1972 El "control vertical" de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas. En *Visita de la Provincia de León de Huánuco en 1562 hecha por Iñigo Ortiz de Zúñiga*, vol. 2, editado por J. Murra, pp. 429-476. Universidad Hermilio Valdizán, Huanuco.

Pardo O. y J. L. Pizarro

2005 *La chicha en el Chile precolombino*. 1.ª ed. Marenostrum, Santiago.

Pearsall, D.

1989 *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. 1.ª ed. Academic Press, California.

Planella, M. T. y R. Stehberg

1997 Intervención Inka en un territorio de la cultura local Aconcagua de la zona centro-sur de Chile. *Tawantinsuyu* 3: 58-78.

Planella, M. T. y B. Tagle.

2004 Inicios de presencia de cultígenos en la zona central de Chile, periodos Arcaico y Alfarrero Temprano. *Chungará* 36(1): 387-399.

Renfrew, J., M. Monk y P. Murphy

1976 *First Aid for Seeds*, 6, pp. 1-35. Rescue Publication, Londres.

Rodríguez, A., R. Morales, C. González y D. Jackson

1993 Cerro La Cruz: un enclave económico administrativo incaico, curso medio del río Aconcagua. En *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, editado por H. Niemeyer, pp. 201-222, Boletín 4, tomo II. Museo Regional de la Araucanía, Temuco.

Rossen, J.

1994 *Arqueobotánica de Cerro Grande de La Compañía* [en línea] Santiago, Chile: Actas del 2.º Taller de Arqueología de Chile Central. Disponible en <http://www.arqueologia.cl/actas2/rosen.pdf> (accedido 3 de diciembre del 2010).

Sánchez, R.

2004 El Tawantinsuyu en Aconcagua (Chile central). *Chungará* 36(2): 325-336.

Sánchez, R., D. Pavlovic, P. González y A. Troncoso

2004 Curso superior del río Aconcagua. Un área de interdigitación cultural periodos Intermedio Tardío y Tardío. *Chungará* 36(2): 753-766.

Silva, O.

1977-1978 Consideraciones acerca del periodo Inca en la cuenca de Santiago. *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena* 16: 211-243.

Stehberg, R.

1976 La fortaleza de Chena y su relación con la ocupación incaica de Chile central. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural* 23: 3-27.

1995 *Instalaciones incaicas en el norte y centro semiárido de Chile*. 1.ª ed. Dibam, Santiago.

Troncoso, A.

2004 El arte de la dominación: arte rupestre y paisaje durante el periodo incaico en la cuenca superior del río Aconcagua. *Chungará* 36 (2): 453-461.

Toll, M.

1988 Flotation sampling: problems and some solutions, with examples from the American Southwest. En *Current Paleoethnobotany*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 36-52. Prehistoric Archaeology and Ecology Series, Chicago.

Uribe, M.

1999-2000 La arqueología del Inka en Chile. *Revista Chilena de Antropología* 15: 63-97.

El papel de las plantas en el entendimiento de las estrategias de dominación incaica

Watson, P. J.

1976 In pursuit of prehistory subsistence: a comparative account of contemporary flotation techniques. *Mid Continental Journal of Archaeology* 1(1): 77-100.

Wilson, H.

1990 Quinoa and Relatives (*Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. *Celluloid*). *Economic Botany* 44(3): 92-110.

EL FIN DE LA OCUPACIÓN AGUADA EN AMBATO: LA TRAMA SOCIOAMBIENTAL DE UNA CRISIS

M. Bernarda Marconetto

Conicet
Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades,
Universidad Nacional de Córdoba
Argentina
marconet@ffyh.unc.edu.ar

Andrés Laguens

Conicet
Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades,
Universidad Nacional de Córdoba
Argentina
laguens@ffyh.unc.edu.ar

RESUMEN

LOS PROCESOS DE DESESTRUCTURACIÓN SOCIAL Y LOS FINALES DE OCUPACIÓN CONSTITUYEN una problemática relevante en arqueología. Tomamos como caso de análisis los grupos que ocuparon el valle de Ambato, Catamarca (Argentina), durante el primer milenio de la era. Se discuten en este trabajo los datos de un estudio paleoambiental basado en la correlación entre la anatomía del leño de restos carbonizados de *Geoffroea decorticans*, recuperados en contexto arqueológico y el tipo de hábitat. Asimismo, se analiza el papel de una circunstancia ambiental desfavorable como potencial disparador de una situación de estrés y vulnerabilidad o como catalizador de conflictos o contradicciones preexistentes dentro de las poblaciones que ocuparon la región.

Palabras clave: paleoambiente, valle de Ambato, antracología, vulnerabilidad social.

Abstract

The processes of social disintegration and the end of occupation are a significant problem in Archaeology. We focus our analysis in the groups than occupied the Ambato Valley, Catamarca (Argentina) during the first millennium AD. Are discussed in this paper the data from a paleoenvironmental study based in the correlation between wood anatomy of *Geoffroea decorticans* charred remains recovered in archaeological

context, and the habitat. It also examines the role of an unfavorable environmental situation as a potential trigger of a position of vulnerability or stress and as a catalyst for conflicts or contradictions existing within the population that occupied the region.

Keywords: paleoenvironment, Ambato Valley, anthracology, social vulnerability.

INTRODUCCIÓN

El problema de las crisis ambientales y del abandono colectivo de los poblados son temas de indagación en arqueología, a los que se ha tratado de comprender o explicar desde distintas perspectivas y en diferentes marcos teóricos. Estas explicaciones han fluctuado desde la búsqueda de factores exógenos (*i. e.* catástrofes ambientales, tanto drásticas —como erupciones volcánicas e inundaciones— o graduales —como sequías, cambios climáticos globales, etc.—; o bien guerras, invasiones, entre otros), hasta factores endógenos (*i. e.* consecuencias ecológicas de las prácticas económicas, crisis políticas, guerras intestinas, etc.), con variados ejemplos ampliamente conocidos que no es posible ni necesario detallar acá, pero en los que, en general, se plantea un enfrentamiento con un medio externo o bien una interacción mutua entre ambas partes, también de existencia independiente.

En el caso específico de Argentina podríamos decir que el tema no ha sido abordado como un problema particular, sino, más bien, como parte de un proceso de cambio “natural” en el desarrollo histórico de las sociedades locales, especialmente en las del área norandina, a excepción de los efectos de la conquista española. Quizás por la predominancia de una concepción gradualista en los esquemas cronológicos culturales dominantes, los intereses estuvieron habitualmente centrados más en la génesis —o la “aparición”— de nuevas entidades culturales y en la búsqueda de sus lazos con las sociedades antecedentes, que en los procesos particulares de su desintegración o desaparición como unidades sociopolíticas, que creemos son igual de importantes. En este trabajo nos interesa presentar un caso, el de las sociedades arqueológicas del valle de Ambato, en la provincia de Catamarca, Argentina (figura 1), donde los aportes de estudios del registro arqueobotánico han contribuido para empezar a entender los contextos ambientales de los procesos que terminaron en la disipación de dichos grupos humanos como una entidad integrada. Partimos de una perspectiva que no presupone una distinción entre sociedad y ambiente como entidades independientes, sino de pensar su inseparabilidad y sus relaciones como prácticas con agencia.



Figura 1. Ubicación del valle de Ambato, Catamarca, Argentina

Una de las particularidades del registro arqueológico del valle de Ambato es una presencia muy significativa de carbón conservando la estructura original del leño utilizado como estructura de la techumbre de recintos (Marconetto 2008; Marconetto y Mors 2010), resultado de episodios de combustión que afectaron los sitios de vivienda y ceremoniales (Marconetto y Gordillo 2008), en contextos de ocupaciones correspondientes a los poblados de sociedades caracterizadas en la bibliografía como “cultura aguada”, y que se ubican en un rango de edades radiocarbónicas que giran alrededor de los años 950 y 1100 d. C. (Gordillo 2005; Laguens 2007; Marconetto 2007) indicando su contemporaneidad.

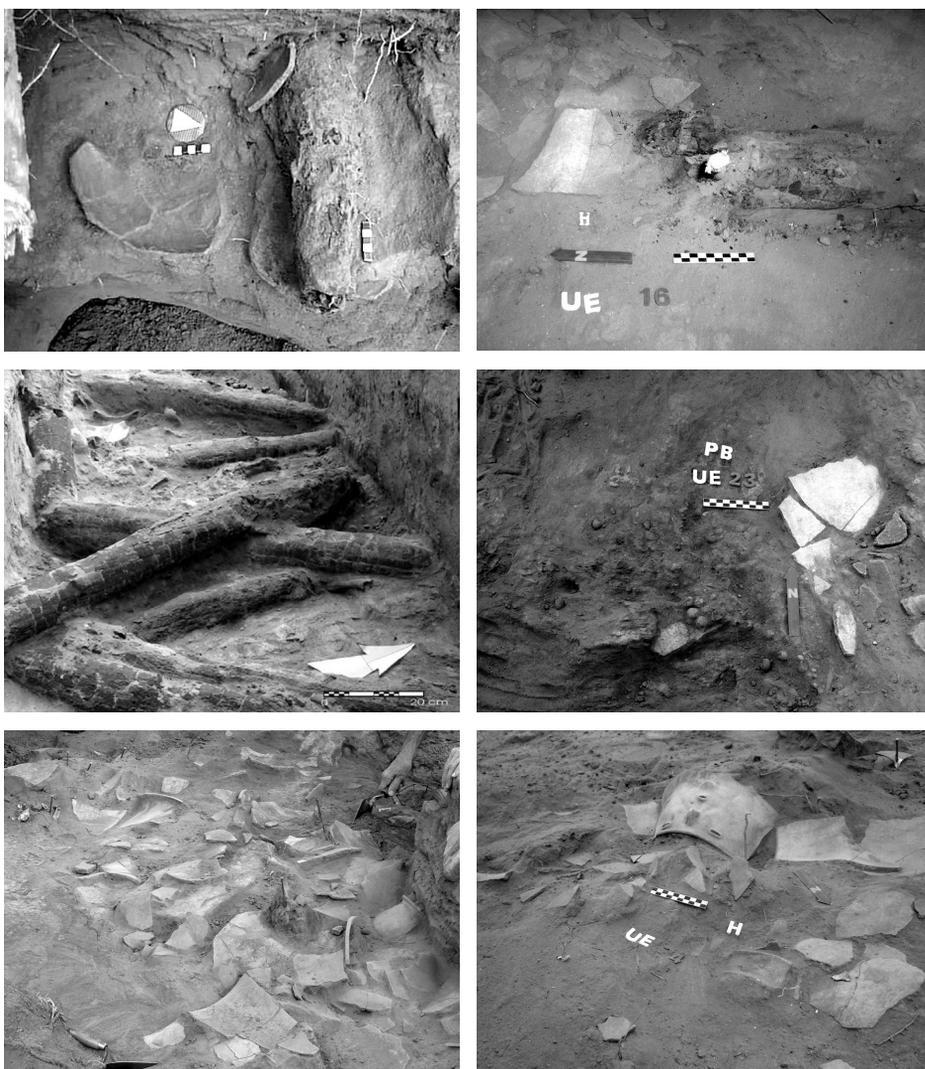
Las investigaciones de los últimos años indican que en nuestra área de investigación, para comienzos de la era cristiana, empezaron a producirse cambios hacia una organización social y política que sentaría las bases de un proceso que modificó las relaciones entre las personas, las cosas y la naturaleza (Laguens y Pérez Gollán 2001). Esta nueva forma se constituyó como una sociedad internamente diferenciada (Laguens 2006b), caracterizada por el mantenimiento de desigualdades en lo económico y político, la diversificación de los papeles sociales y una incipiente especialización artesanal, que estuvo fundada en una intensificación de la explotación de los recursos económicos y en una acumulación de excedentes, a lo que se les sumó un marcado incremento demográfico (Laguens 2004). Este escenario está claramente definido alrededor del 600 A. D.

Hacia el año 1000 A. D. es recurrente encontrar en los registros de los niveles superiores de ocupación de varios sitios excavados, disposiciones materiales de objetos rotos *in situ*, techos caídos y carbonizados y restos de actividades en aparente ejecución, que apuntan a un abandono no planificado de los asentamientos, sin una reocupación posterior (Laguens 2006a). Dichos contextos residenciales se caracterizan, por ejemplo, por la presencia de grandes vasijas de almacenamiento rotas, algunas de ellas repletas de frutos silvestres carbonizados, acompañadas de otros ítems más pequeños —boles, vasijas, ofrendas domésticas, pozos de almacenamiento llenos, morteros móviles, adornos de hueso, etc. (figuras 2 a 7)— que han llevado a plantear un abandono intempestivo o no previsto de los sitios, producto quizás de algún evento de gravedad extrema y del cual no hubo recuperación, ya que no se registran ocupaciones posteriores inmediatas de los sitios o de otros lugares del valle.

Uno de los interrogantes que surge es saber a qué concurrencia de factores pueden estar vinculados el incendio y posterior abandono de los sitios. ¿Se trató de un incendio regional natural? ¿Es el producto de un conflicto? ¿Hubo intención en la quema de los sitios? ¿Ello fue una práctica asociada a algún tipo de crisis local? ¿Las condiciones ambientales locales favorecieron un incendio regional? ¿Se conjugaron ambos factores —condiciones ambientales adversas y crisis político-social— en la concreción de una “catástrofe”? Estas y varias preguntas son objeto de estudios en curso, entre ellos el que presentamos aquí, referido a las condiciones ambientales pasadas y su metodología de estudio a través del análisis antracológico.

La peculiar riqueza de este registro nos permitió aplicar una metodología que facilitó caracterizar las condiciones paleoambientales operantes en el momento del fin de la ocupación. El carbón vegetal arqueológico fue empleado para generar este tipo de información, centrando el interés en la estructura anatómica del leño. La correlación existente entre la anatomía del xilema y las condiciones de crecimiento (Carlquist 1977, 1984) fue aplicado a leños carbonizados de *Geoffroea decorticans* (Gill ex Hook & Arn.) Burkart, recuperados en contextos correspondientes a la ocupación final de uno de los sitios residenciales del valle, el sitio Piedras Blancas. Este análisis nos ha servido de registro del escenario ambiental local hacia finales del primer milenio de la era.

En cuanto a los procesos vinculados al fin de las ocupaciones aguadas para el valle, en este trabajo acotamos la indagación a una hipótesis ligada a un contexto paleoambiental desfavorable para su modo de vida coetáneo, claro que entendiendo las variables ambientales no como determinantes, sino como parte de una trama socioambiental multidimensional, cuya misma dinámica pudo ponerla en una situación de estrés y vulnerabilidad.



Figuras 2 a 7. Contextos finales Aguada de Ambato. 2, 3: estructura de techos incendiada y colapsada, sitio Piedras Blancas. 4: estructura de techos incendiada y colapsada, sitio Iglesia de los Indios (tomada de Marconetto y Gordillo 2008). 5: frutos carbonizados de Chañar (*Geoffroea decorticans*) asociados a vasijas. 6, 7: Vasijas de almacenaje

Fuente: elaboración propia.

EL FUEGO

Los contextos que asociamos a los momentos finales de la ocupación aguada en Ambato muestran en su mayor parte registros que sugieren un abandono asociado a quemaduras o incendios, hecho recurrente en diversos sitios excavados: Piedras Blancas (Marconetto y Mors 2010); Martínez 2 (Juez 1991); Iglesia de los Indios (Gordillo 2005; Marconetto y Gordillo 2008).

Uno de los problemas relevantes que nos ocupan es el análisis de las características de los fuegos que afectaron estos sitios, cuyas diferencias de génesis —natural o antrópica— tendrán implicancias significativas en la comprensión del proceso de abandono de los poblados. En ambas formas de origen, las condiciones de humedad son un factor importante (Carcaillet 1998) ya que los incendios son más probables y frecuentes cuando hay una gran cantidad de material combustible disponible y baja humedad ambiente (Long y Whitlock 2002; Meyer y Pierce 2003; Whitlock *et al.* 2003).

Por el tipo de formación vegetal característico de la región, tanto en la actualidad (De la Orden y Quiroga 1997) como en el pasado (Marconetto 2008), con una dominancia de bosque en el fondo y laderas bajas del valle y pastizales en las alturas, la cobertura vegetal natural se convierte en una fuente de combustible de alta disponibilidad. Dado que, como veremos en el siguiente apartado, se ha detectado la vigencia de condiciones de aridez para esta área en el momento bajo estudio, por lo cual creemos que pudieron darse las condiciones para que ocurrieran incendios.

Además de los aspectos ambientales, y más allá de lo accidental de los incendios, el uso del fuego puede estar ligado tanto a prácticas económicas habituales de escala espacial amplia —como el manejo de pasturas, o la roza y quema— hasta conflictos internos o externos —como su uso como arma ofensiva—, así como a diversas prácticas ideológicas y simbólicas, tales como el abandono y quema de los sitios después de la muerte de sus ocupantes (Verthoeben 2000). Estas prácticas tendrán distinta escala de incidencia espacial, así como diferentes grados de riesgo, y brindarán distintas posibilidades de control humano del fuego en tanto una tecnología. En estos casos, nos referiremos como *quema* al uso controlado del fuego en escalas supralocales (esto es, fogones domésticos, estructuras de combustión, como hornos para cerámica, hornos para metal, etc.), mientras que entenderemos el fuego fuera de control inmediato y de alta incidencia espacial y material como *incendio*.

Como uno de los primeros asuntos para resolver, nos interesó saber acerca de la existencia de condiciones ambientales desfavorables que, por un lado, pudieron generar una situación de riesgo y vulnerabilidad en las sociedades de Ambato y que,

por otro, pudieron haber favorecido materialmente la propagación y descontrol de un fuego areal¹, más allá de su intencionalidad o no.

Para ello presentamos aquí los resultados de una metodología desarrollada para el análisis de las condiciones ambientales de crecimiento de la madera basada en propiedades anatómicas del xilema, aplicada a carbones de contextos arqueológicos (Marconetto 2010).

EL CARBÓN

En la actualidad se dispone de una serie de técnicas que brindan marcos de referencia paleoambientales con distintos niveles de precisión, tanto a escala regional como temporal. Sin embargo, la principal dificultad con la que nos encontramos en términos arqueológicos es el hecho de tener que extrapolar datos de escala regional y temporal amplia a un área puntual de trabajo.

La identificación de especies vegetales carbonizadas, así como también los datos de polen, permiten tener información acerca de las asociaciones florísticas existentes en determinado momento en un área. El problema que surge es que, especialmente en zonas áridas y semiáridas, las asociaciones florísticas suelen estar constituidas por especies con buena adaptación a problemas de estrés hídrico, por lo que su presencia en el registro no daría cuenta de fluctuaciones de baja intensidad, enmascarando variaciones que, si bien no afectan estos taxones en particular, lo pueden hacer, por ejemplo, con los cultivos o las pasturas, provocando un impacto sensible en la economía de poblaciones humanas locales con su consecuente correlato en el registro arqueológico.

Considerando los Andes del sur como una gran región, algunos autores señalan un periodo muy marcado de aridez para lo que llaman el “pos 1000 A. D.”. Se marca esta fluctuación como un momento crítico que debió generar graves consecuencias para las poblaciones que ocupaban el área andina meridional (Kolata 1993; Ortloff y Kolata 1993). Es importante señalar que este momento coincide con el fin de la ocupación tiwanaku en Bolivia. Para el noroeste argentino, González (1998) planteó como hipótesis la posibilidad de que ciertas causas ambientales se vinculen con el fin de las ocupaciones aguadas, que de hecho, en nuestra zona de investigación, no

1 Se realizaron análisis de microcarbones fuera de sitios, que evidenciaron la recurrencia de incendios forestales desde al menos el 4500 años a. P. (Lindskoug 2010).

registra fechados más allá del fin del primer milenio (Marconetto 2007). Los trabajos de Caria y Sayago (2008) en la zona de Tafí del Valle, unos 100 km al norte de nuestra región, utilizando *proxys* derivados de la estratigrafía, la sedimentología y la palinología, pudieron determinar algunas variaciones de humedad ambiental para el 1020 ± 35 años a. P., señalando la vigencia de condiciones ambientales locales más secas que las actuales (Marconetto 2007: 22), las que, según estos autores, coincidirían con otras condiciones manifestadas a escala regional para el mismo valle de Tafí (Sampietro 2002, citado en Caria y Sayago 2008), el valle aledaño a Tafí, el de Santa María (Strecker 1987, citado en Caria y Sayago 2008) y la llanura chaqueña occidental (Sayago *et al.* 2005, citado en Caria y Sayago 2008), unos 200 km al noreste de Ambato.

La abundancia de madera carbonizada en los contextos arqueológicos de Ambato nos permitió intentar aplicar una metodología que posibilita caracterizar las condiciones paleoambientales operantes en el momento del fin de la ocupación. Este análisis fue puntualmente aplicado a restos recuperados en estructuras de madera carbonizadas halladas en el sitio Piedras Blancas, lo que facilitó ubicar su ocurrencia puntual en un tiempo acotable mediante dataciones radiocarbónicas.

Anatomía del leño y condiciones ambientales

Existe una relación entre la estructura anatómica de la madera de una especie y las condiciones ambientales de su hábitat. La correlación entre estas variables ha sido planteada por diversos autores (Baas *et al.* 1983; Baas y Carlquist 1985; Bradley 1999; Carlquist 1977, 1988; Lindorf 1994; León 2005; Yaman 2008; Zimmermann 1983, entre otros).

Para la anatomía ecológica, la disposición de las células en el tejido leñoso es la resultante de dos fuerzas de selección contrapuestas: la eficiencia conductora del agua y la seguridad en la conducción (Mogliá y López 2001). En sistemas áridos y semiáridos, las plantas se adaptan a la conducción de agua bajo presión negativa. Se observa, entonces, como respuesta en la anatomía, que los elementos de vaso decrecen en diámetro, aumentan en frecuencia y se agrupan a fin de evitar el bloqueo en la conducción y el consecuente colapso por embolias y cavitación (Carlquist 1988; Lindorf 1994; Mogliá y López 2001). Varias investigaciones han demostrado que ejemplares de una misma especie, creciendo bajo diferentes condiciones ambientales, presentan variaciones en su anatomía (Mogliá y Giménez 1998; Villagra y Roig 1998; Laskowski 2000; Barros *et al.* 2006).

Una forma de analizar la correlación entre la anatomía del xilema y el tipo de hábitat, evaluando caracteres cuantitativos es el índice de vulnerabilidad, determinado

por Carlquist (1977). La fórmula propuesta por este autor contempla dos variables: el tamaño de los vasos en relación con la eficiencia en la conducción de agua y el número de vasos, carácter que se vincula con la seguridad para realizar dicha conducción. Los valores más bajos de este índice en un mismo taxón indican condiciones más secas y las más altas condiciones de mayor humedad (Laskowski 2000).

Desde lo cualitativo, un indicador de estrés hídrico es el agrupamiento de poros para evitar el riesgo de bloqueo en la conducción (Carlquist 1984). En algunas familias se identificó un incremento en el número de vasos agrupados, proporcional a la sequía registrada en el sitio de estudio (Carlquist 1966 citado en Moglia y Giménez 1998).

Considerando entonces que los rasgos cualitativos y cuantitativos en especies leñosas permiten establecer la correlación entre anatomía del xilema y el tipo de hábitat, estos se relevaron en cortes transversales del xilema de ejemplares de *Geoffroea decorticans* (Gill ex Hook & Arn.) Burkart del valle de Ambato, correspondientes a las condiciones ambientales actuales y a los momentos finales de la ocupación aguada. A su vez se analizaron rasgos en muestras control tomadas de ejemplares de *G. decorticans* que crecen en una región de marcada aridez, en las salinas del sur de la provincia de Catamarca (Marconetto 2009, 2010).

La selección del taxón con el cual se trabajó responde al hecho de que las variables ecoanatómicas varían por especie y la madera carbonizada recuperada en contextos arqueológicos es, en general, factible de determinar en el género. Se seleccionó un género recurrente en el registro arqueológico de nuestra área de investigación que tuviera una sola especie representada en la zona. El caso de *G. decorticans* cubría estas expectativas.

Las muestras actuales se tomaron con barreno forestal en ejemplares de chañar — *G. decorticans* —, que crecen en las distintas unidades de vegetación planteadas por De la Orden y Quiroga (1997) para el valle de Ambato. Estas unidades se ubican en el fondo del valle, piedemontes y vertientes de las sierras de la Graciana al este y Ambato al oeste que presentan diversidad en sus asociaciones florísticas y diferencias en el régimen pluvial, con medias anuales de precipitación entre 488,4 mm y 755,5 mm (De la Orden y Quiroga 1997). Se trabajó en las unidades en donde actualmente crecen ejemplares de *G. decorticans* denominadas: llanura boscosa (LLB), llanura bosque en galería (LLBg), piedemonte occidental inferior, bosque con arbustal (P2MBA), piedemonte occidental inferior, bosque abierto (P2B) y piedemonte oriental, pastizal con arbustal (P3P) (figura 8). De estas unidades, la que tiene un mayor grado de humedad es P2MBA ubicada al NE del valle y la de niveles más bajos es P3P al SW. Se muestrearon ejemplares que crecen en condiciones de extrema aridez a fin de obtener muestras

control en este tipo de situación pertenecientes a zonas cercanas a las localidades de San Martín y paraje El Quemado, al sur de la provincia de Catamarca (a 130 y 170 km al sur de Ambato, respectivamente, al norte de las Salinas Grandes), cuyas precipitaciones alcanzan un máximo de 240 mm en época de lluvias (Dirección de Aguas de la Provincia de Catamarca).

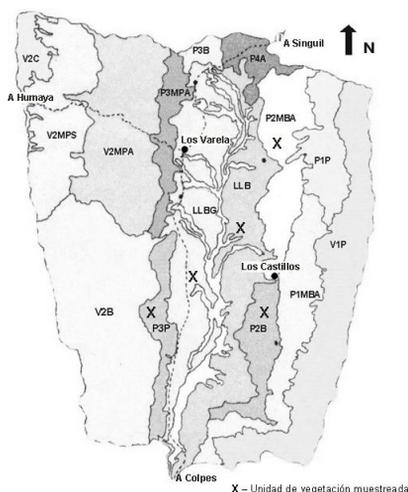


Figura 8. Unidades de vegetación del valle de Ambato propuestas por De la Orden y Quiroga (1997)

Si bien en diversos contextos arqueológicos del valle de Ambato abunda el carbón vegetal (Marconetto 2008), se comenzó a aplicar el análisis propuesto sobre tejido xilemático correspondiente a los troncos carbonizados de *G. decorticans* que fueron empleados en la construcción del recinto F, del sitio Piedras Blancas (figura 9). Se seleccionó este material, en particular, poniendo especial énfasis en los anillos externos, puesto que serían los más próximos en el tiempo al evento de combustión y al fin de la ocupación del sitio, fechado sobre dos muestras correspondientes a la enramada del techo incendiado en 1000 ± 70 a. P. 920 ± 70 años radiocarbónicos a. P. (Marconetto 2007). La muestra arqueológica analizada corresponde a 73 fragmentos correspondientes a diferentes anillos, las mediciones se realizaron sobre 3.000 poros; el material comparativo actual estuvo constituido por el análisis de elementos de más de 400 anillos y las mediciones se realizaron sobre casi 30.000 poros.

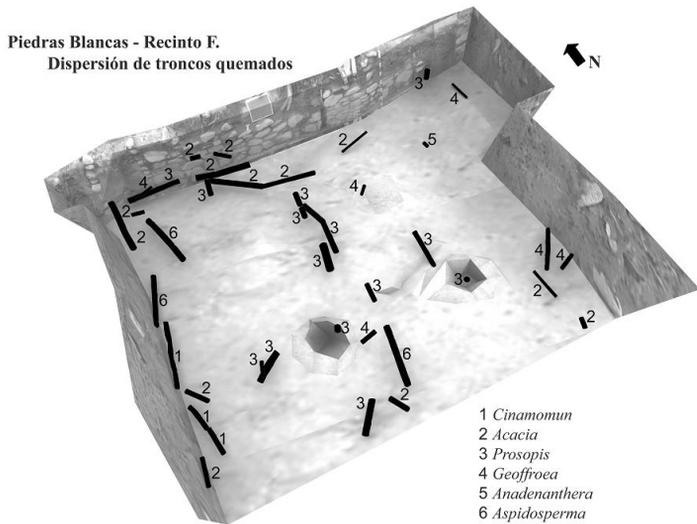


Figura 9. Dispersión de troncos carbonizados, sitio Piedras Blancas, recinto F

Fuente: Marconetto y Mors (2010).

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Los resultados obtenidos mostraron variaciones tanto cualitativas como cuantitativas. En una primera evaluación del material se observan algunas variaciones interesantes entre el tejido leñoso actual y el arqueológico (figura 10) que apoyarían la hipótesis de que en los momentos finales de la ocupación debieron operar condiciones de mayor aridez que las actuales. El resultado detallado de estos análisis fue publicado por uno de nosotros (Marconetto 2009).

Es destacable en las muestras arqueológicas observadas que los anillos de crecimiento se encuentran en algunos casos levemente demarcados o ausentes, lo cual podría estar indicando una estacionalidad menos marcada que en la actualidad. Asimismo, en cuanto al tipo de porosidad, no se observa en el material arqueológico diferencia notable entre los vasos del leño primaveral y otoñal, como sí se observa en el material actual tomado en la zona, lo que podría asociarse con una estación lluviosa menos marcada. En el caso de los ejemplares arqueológicos, los poros son de contorno circular y elíptico y, si bien se observan solitarios, abundan los poros agrupados en series radiales de hasta cinco elementos. Esta es una diferencia sensible con respecto al material actual coleccionado en el valle de Ambato, donde más del 70% de los vasos

son solitarios y al agruparse lo hacen en series de dos elementos, ocasionalmente. En el caso del material arqueológico observado los vasos agrupados alcanzan el 50% y las series radiales son de hasta cinco elementos.

Resultó a su vez sugestivo el hecho de que los cortes realizados sobre muestras tomadas en localidades donde las precipitaciones son muy bajas (San Martín y El Quemado) presentaran también recurrencia en el agrupamiento de poros en series tangenciales de hasta cinco elementos. Este carácter se observó en todos los ejemplares muestreados, en la zona árida, tanto jóvenes como añosos.

El aumento en la frecuencia y el agrupamiento de poros para evitar el riesgo de bloqueo en la conducción, como mencionamos, ha sido señalada por diversos autores, por lo que es posible considerar que la observación de este rasgo en material arqueológico puede ser un indicador de una situación de deficiencia hídrica ocurrida hacia finales del primer milenio en nuestra área de investigación.

En cuanto a los rasgos cuantitativos, al comparar los resultados promediados del índice de vulnerabilidad estimado en los ejemplares actuales coleccionados en el departamento de Ambato, los de la zona de control árida y el material arqueológico, se observó que en el material actual los valores fluctúan en relación con las condiciones de humedad de la zona en que fueron tomadas las muestras. Los promedios del índice actual varían entre 5,24 y 1,69. Por otra parte, los resultados de las mediciones efectuadas en material arqueológico, cuyas condiciones de crecimiento desconocemos, marcan una diferencia de - 0,98 con respecto a P3P, la unidad de vegetación actual más árida de Ambato y de + 0,81 en relación con los ejemplares coleccionados en El Quemado y San Martín. Los valores mínimo y máximo de los índices tomados por muestra corresponden respectivamente a 0,66 (muestra paraje El Quemado, mayor sequía) y 9,89 (muestra P2MBA, mayor humedad). Estos datos indican, a su vez, una alta variabilidad intraespecífica y una alta sensibilidad a condicionamientos ambientales.

Asimismo, y a fin de evaluar las diferencias en los índices de vulnerabilidad para los distintos ambientes, se establecieron comparaciones de pares *a posteriori* entre las medias de los rangos del tratamiento. En el análisis de los datos se empleó el programa Infostat (2002). Estos indicaron la existencia de diferencias significativas en los índices tomados en material arqueológico respecto a las condiciones actuales (figura 11). Esto nos llevó a pensar que si bien las condiciones de humedad en el valle de Ambato debieron ser sensiblemente menores en el momento que nos ocupa, estas no alcanzaron el nivel de extrema aridez de la región tomada como control. En relación con el problema planteado, el fin de la ocupación aguada en Ambato,

los resultados han comenzado a aportar información sobre la situación ambiental en el momento del abandono.

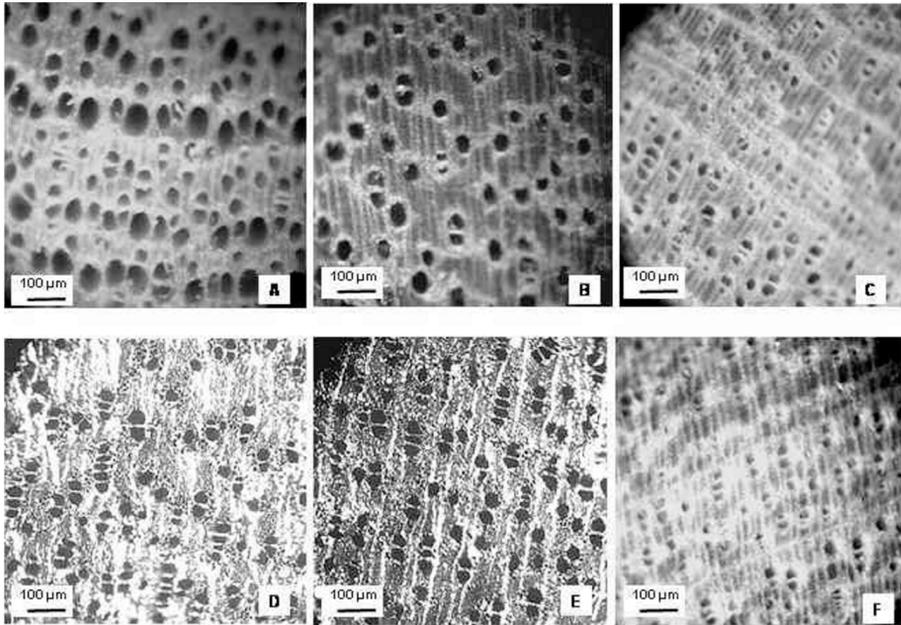


Figura 10. Madera de *Geoffroea decorticans*, corte transversal. A-B. Material actual procedente del valle de Ambato (Catamarca) entre 488,4 y 755,5 mm de precipitaciones anuales. C-F. Material actual procedente de localidades de San Martín y El Quemado (Catamarca) precipitación máxima 240 mm. D-E. Material arqueológico, sitio Piedras Blancas, dpto. Ambato (Catamarca)

Fuente: elaboración propia.

LA TRAMA Y LA CRISIS

Como mencionamos al principio, consideramos necesario poner a prueba la hipótesis de una situación ambiental desfavorable que pudo haberse constituido en una situación de riesgo y vulnerabilidad en las sociedades de Ambato que, finalmente, terminó en su despoblamiento. Los resultados de los estudios que estamos llevando a cabo, por el momento, invitan a aceptar esta hipótesis. A partir de aquí resta comenzar a analizar su papel e interrelaciones. Partiendo de la definición de crisis como una coyuntura de cambios en cualquier aspecto de una entidad organizada, con poca robustez y baja resiliencia como para soportarlos sin modificarse (Van der Leeuw 2001; Lilley 2008),

pensamos que los contextos finales de ocupación observados en Ambato, sumados a los resultados obtenidos con base en análisis paleoambientales, pueden comenzar a pensarse en el marco de este término.

Creemos que distintos factores ecológicos, económicos, políticos, materiales, simbólicos, sociales y demográficos, tanto endógenos como exógenos, pudieron haber participado con los grupos del siglo XI d. C. en Ambato en una situación de vulnerabilidad, cuyo final conocemos como resultado, pero no como proceso. Cualquiera de estos factores, así como su ocurrencia mutua, o su encadenamiento sucesivo en una serie de procesos mutuamente enlazados debieron exponer a la sociedad a una situación de fragilidad creciente. El resultado material final es un registro arqueológico correspondiente a un contexto de abandono.

Nos interesa la idea de riesgo social que sostiene que la misma organización y desenvolvimiento de una sociedad pueden contribuir a generar y reproducir condiciones de riesgo o, por oposición, no promover mecanismos de reordenamiento estructural que reduzcan la posibilidad de daño ante la presencia de determinados fenómenos no controlables.

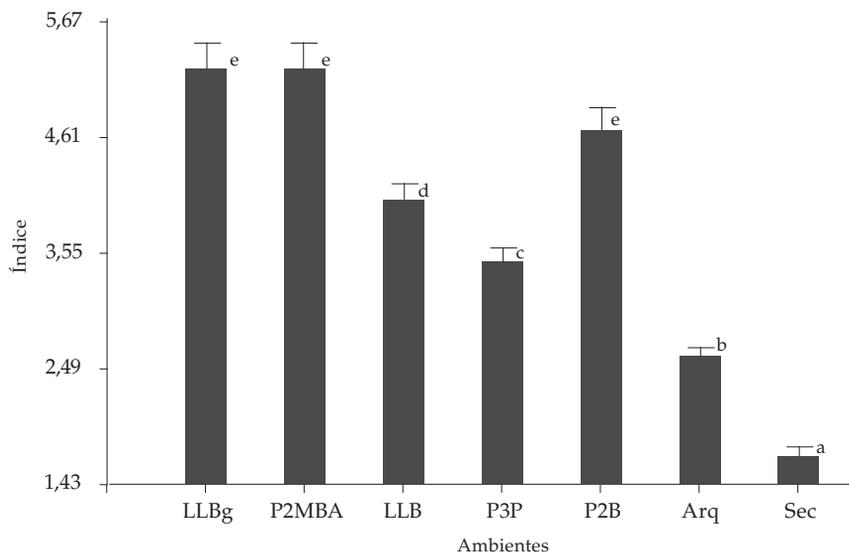


Figura 11. Variaciones en el índice de vulnerabilidad (media ± E. S.) de *G. decorticans* en diferentes unidades de vegetación, zona control seca (Sec) y material arqueológico (Arq)

Fuente: elaboración propia.

Como sostiene Briones Gamboa (2005), el riesgo es un concepto complejo que puede ser interpretado de muchas formas. En particular en arqueología está muy asociado a una idea de amenazas externas (casi siempre naturales) sobre la estabilidad de la sociedad, principalmente desde la perspectiva de la ecología evolutiva. Desde allí ha sido profusamente estudiado, tanto para sociedades cazadoras y recolectoras, como para sociedades de economía agropastoril, a partir de la obra de compilación ya clásica de Halstead y O'Shea (1989). Mientras esta línea de indagación hace hincapié en los factores ambientales como amenazas y disparadores de respuestas humanas variadas, suponiendo una oposición entre las sociedades y el ambiente, otras líneas teóricas, como la ecología política, resaltan la importancia de la mediación de lo social —básicamente lo político y económico— en las interacciones entre los humanos y su ambiente (Blaikie *et al.* 1995; Redman 1999; Van Buren 2001, entre otros). Aunque no enfrentados, los humanos y el ambiente son concebidos igual como dos partes que entran en interacción, desarrollando explícitamente un concepto de vulnerabilidad y su aplicación en arqueología (p. ej. Trawick 2002; Ensor *et al.* 2003; Lilley 2008). Aquí nos interesa discutir nuestros resultados desde una perspectiva más cercana a esta última, aunque centrada en la misma relación pero como una intraacción sociedad/ambiente compuesta en una trama única (Barad 2003), y no en el riesgo natural como una dimensión externa que afecta a los grupos humanos en tanto entidades separadas.

La desintegración de Aguada como entidad social identificable en el registro arqueológico va más allá del hecho de haber sido posible o efectivamente afectada —al menos en el caso de la zona de Ambato— por un periodo de sequía, o quizás por incendios forestales que pudieron arrasarse los sitios. La misma ausencia de Aguada en momentos posteriores puede estar revelando la presencia de inestabilidades preexistentes en otras esferas más allá de lo ambiental (Rosen 1995). El hecho de no encontrar registro posterior a los episodios de fuego asociados a la sequía registrada en los ejemplares de *Geoffroea*, seguramente está ligado a cuestiones gestadas con anterioridad.

Resulta sugestivo preguntarse hasta qué punto esa configuración de relaciones entre las personas, las cosas y la naturaleza cristalizada en Aguada en cierto momento se tornó en una situación vulnerable ante el cambio ambiental. La pregunta es: ¿este cambio ambiental fue lo suficientemente vivido en la experiencia como para traducirse en un problema para la gente de Ambato? O, inclusive, yendo un paso más allá, ¿la situación sociopolítica limitó las posibilidades de reestructuración de las relaciones ecológicas en un contexto ambiental desmejorado? Hasta ahora el registro arqueológico y nuestras técnicas analíticas no parecen ser sensibles a cambios en los modos de vida que se asocian a una crisis. No podemos saber aún hasta qué punto el deterioro

ambiental fue percibido —fuera a tiempo o no— por parte de los grupos de individuos habitantes de Ambato, y si este se convirtió en un problema o no.

Sin embargo, si pensamos que la estructura anatómica de los especímenes arqueológicos denotan una estacionalidad menos marcada, es muy probable que dichas alteraciones en los ritmos naturales sí hayan sido percibidas, e inclusive hayan llegado a afectar aquellos ciclos calendáricos marcados por los relojes naturales como las estaciones, las épocas de lluvia, floración, migraciones animales, etc., que de una forma u otra marcan los tiempos de la organización de la vida, afectando la actualización de las prácticas.

El contexto de abandono intempestivo de los sitios apunta hacia un evento/situación no esperado. Los frutos carbonizados de chañar (*Geoffrea decorticans*) hallados en el interior de las vasijas abandonadas marcan el verano austral (fines de diciembre a comienzo de enero), coincidente con la época de lluvias (octubre a marzo) —en este caso particular, una estación lluviosa menos marcada— coincidente con la época de siembra del maíz. Pero la situación de deficiencia hídrica detectada no solo la deben haber vivido las plantas, sino la misma tierra y las personas, ya que los caudales de los ríos y arroyos tienen que haber mermado concomitantemente; por ende, los canales hidráulicos de piedra que llevaban agua al fondo del valle tienen que haber reducido sus posibilidades de transporte o inclusive sus bocatomas pueden haber quedado por encima del nivel de los cauces. En definitiva, la alteración ambiental no pudo haber pasado inadvertida. Es claro que la ausencia de reocupación de los sitios apunta hacia la gravedad de la situación vivida, al menos ante ese evento y la búsqueda posterior de soluciones en otros lados.

Una información relevante que apunta a ciertas debilidades estructurales de las sociedades de Ambato proviene del análisis del uso del espacio productivo y la organización de la producción económica. Durante la ocupación aguada ambas vertientes del valle de Ambato muestran un espacio de producción compartido, en el que la agricultura y la ganadería estuvieron íntimamente relacionadas en una práctica económica única en un sistema agropastoril integrado, donde los beneficios derivados de cada uno de ellos no podrían ser logrados independientemente del otro (Dantas y Figueroa 2009). Si bien la integración ofrecía seguramente ventajas (diversificación de la dieta, aprovisionamiento de fertilizante, uso del barbecho para el forrajeo del rebaño, utilización de los animales para el transporte de productos agrícolas, prevención de la erosión de los suelos), su unicidad posiblemente tornó vulnerable la organización de la producción económica ante un factor externo como, por ejemplo, una sequía prolongada, limitando las alternativas de subsistencia.

Ahora bien, ¿cuánto tiempo tiene que ser vivida una crisis para reaccionar?, ¿cuántos años de merma continua —y no sabemos si progresiva o acumulativa— pudieron soportar estas sociedades?, ¿cómo pueden haber sido resignificados los cambios ambientales percibidos? No lo sabremos, y quizás no son preguntas apropiadas, pero sí es claro que hubo una coyuntura de al menos dos duraciones distintas: la del tiempo largo de los ciclos ecológicos o las alteraciones ambientales, y el tiempo corto de los ciclos vitales, de la vida cotidiana de las personas, que entra en discordancia, y es el tiempo que debería acomodarse si se ha de perdurar. Entonces, si nos preguntamos ahora, ¿hasta qué punto se trató de una imposibilidad o limitación de percepción e incorporación de una crisis para poder “generar una respuesta” o más bien se trató de una incompatibilidad estructural?

En términos de las relaciones con la naturaleza, pensamos en la posible vigencia de un modo de identificación en la relación de los humanos con los no humanos cercano al animismo, como la plantea Descola (2001), en una continuidad entre naturaleza y cultura, donde sus límites serían difusos o no existirían. Con base en las representaciones de las especies animales y de humanos sobre distintas materialidades, los sacrificios de animales y humanos, así como su intercambiabilidad en contextos funerarios, esta idea ha sido propuesta en otro lado (Laguens y Gastaldi 2008). Y aunque las prácticas económicas de manejo de los recursos forestales (Marconetto 2008) y las de producción agrícola (Figuroa 2010), así como las de apropiación de la fauna silvestre y domesticada, se nos aparecen como “depredadoras” a nuestros ojos, ciertas formas de representar personajes humanos y animales modelados apuntan más a una relación totémica con ellos (Descola 2001), en la que el orden de la sociedad reproduciría el orden del mundo de los animales. En ambos casos —animismo y totemismo— nos encontramos ante una posición con continuidad entre naturaleza y cultura. Luego, el desfasaje entre los tiempos de la naturaleza y los tiempos de los humanos no solo no pudo haber pasado inadvertido sino que pudo haber sido traumático al cambiar el orden dado de las cosas o el mundo. Las prácticas habituales pudieron tener consecuencias no esperadas, así como la agencia de las condiciones ambientales y su interacción con los humanos, materializando situaciones estresantes. Es decir, el cambio ambiental pudo tornarse en crisis. Una crisis percibida y vivida que pudo hacer vulnerable a la sociedad, si no hubo posibilidad o tiempo para cambios estructurales (Van der Leeuw 2001).

Si volvemos al registro arqueológico de los eventos de combustión intensos que terminaron en la destrucción de las unidades residenciales, sabemos ahora, a través de los análisis antracológicos, que sucedieron en un contexto ambiental desmejorado. Su

intencionalidad como una práctica de quema propia de los mismos habitantes parece dudosa, si consideramos los contextos hallados como de abandono de actividades en ejecución. Además, su contemporaneidad en distintos sitios no reforzaría una idea de práctica habitual para el abandono particular de las viviendas. Pero todo ello no descarta tampoco la acción antrópica, en todo caso externa a los propios habitantes de los sitios, ni la existencia de fuegos silvestres. En cualquiera de los casos, y retomando la idea de riesgo social, tendemos a aventurar que la misma organización y funcionamiento de Aguada de Ambato debió contribuir a generar un contexto vulnerable o, al menos, no facilitó la generación de mecanismos de reestructuración de la trama de sus relaciones socioambientales, materiales y temporales, que redujeran la posibilidad de daño y posibilitaran una recuperación ante un escenario como el que muestran sus leños.

AGRADECIMIENTOS

A Carolina Belmar y Sneider Rojas-Mora por invitarnos a participar en esta publicación. El presente trabajo fue realizado con fondos del PICT 19/34558 FONCYT.

REFERENCIAS CITADAS

- Baas, P. y S. Carlquist
1985 A Comparison of the Ecological Wood Anatomy of the Floras of Southern California and Israel. *Iawa Bull* 6: 349-353.
- Baas, P., E. Werker y A. Fahn
1983 Some Ecological Trends in Vessel Characters. *Iawa Bull* 4: 141-160.
- Barad, K.
2003 Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Sings* 28 (3): 801-831.
- Barros, C. F., M. L. Marcon-Ferreira, C. Henriques Callado, H. Pinto Lima, M. Da Cunha, O. Marquete y C. Gonçalves Costa
2006 Tendências ecológicas na anatomia da madeira de espécies da comunidade arbórea da reserva biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 57 (3): 443-460.

Blaikie, P., T. Cannon, I. Davis y B. Wisner

1995 *El entorno social, político y económico de los desastres*. La Red, Bogotá.

Bradley, R. S.

1999 *Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary*. Harcourt Academic Press, San Diego.

Briones Gamboa, F.

2005 La complejidad del riesgo: breve análisis transversal. *Revista de la Universidad Cristóbal Colón* 20: 9-19.

Carcaillet, C.

1998 A Spatially Precise Study of Holocene Fire History, Climate and Human Impact within the Maurienne Valley, North French Alps. *Journal of Ecology* 86(3): 384-396.

Caria, M. A. y J. M. Sayago

2008 Arqueología y ambiente en un valle intermontano del piedemonte oriental de las cumbreras calchaquíes (Tucumán, Argentina). *Runa* 29: 11-28.

Carlquist, S.

1977 Ecological Factors in Wood Evolution: A Floristic Approach. *American Journal Botany* 64: 887-996.

1984 Vessel Grouping in Dicotyledon Wood: Significance and Relationship to Imperforate Tracheary Elements. *Aliso* 10 (4): 505-525.

1988 Comparative Wood Anatomy. Systematic, Ecological and Evolutionary Aspects of Dicotyledon Wood. *Springer Series in Wood Science*. Springer-Verlag, Berlín.

Dantas, M. y G. Figueroa

2009 Terrazas y corrales como espacios integrados de producción agropastoril en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. VI a XI d. C.). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 34: 343-350.

De la Orden, A. y A. Quiroga

1997 Fisiografía y vegetación de la cuenca del río Los Puestos, departamento de Ambato, Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica Universidad de Catamarca* 4 (4): 27-46.

Descola, P.

2001 Construyendo naturalezas. Ecología simbólica y práctica social. En *Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas*, editado por P. Descola y G. Pálsson. Siglo XXI, México.

Figueroa, G.

- 2010 Agricultura y potencial productivo en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (siglos VI a XI d. C.). *Revista del Museo de Antropología* 2: 39-52.

González, A. R.

- 1998 *Cultura La Aguada. Arqueología y diseños*. Filmediciones Valero, Buenos Aires.

Gordillo, I.

- 2005 Dimensión temporal del sitio La Rinconada: su interpretación y aportes a la historia del periodo Medio. En *La cultura de La Aguada y sus expresiones regionales*, editado por S. Martín y M. E. Gonaldi, pp. 159-172. Eudelar. Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja.

Halstead, P. y J. O'Shea

- 1989 *Bad Year Economics: Cultural Responses to Risk and Uncertainty*. Cambridge University Press, Cambridge.

Juez, S.

- 1991 Unidad arqueológica Rodeo Grande, valle de Ambato: excavación en el sitio Martínez 2. *Publicaciones del C.I.F.F. y H. Arqueología* 46: 87-110.

Kolata, A.

- 1993 *The Tiwanaku. Portrait of an Andean Civilization*. Blakwell, Cambridge MA y Oxford.

Laguens, A. G.

- 2004 Arqueología de la diferenciación social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. II-VI d. C.): el actualismo como metodología de análisis. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29: 137-161.
- 2006a Continuidad y ruptura en procesos de diferenciación social en comunidades aldeanas del valle de Ambato, Catamarca, Argentina. *Chungara* 38(2): 211-222.
- 2006b Espacio social y recursos en la arqueología de la desigualdad social. En *Contra la tiranía tipológica en arqueología: una visión desde Suramérica*, editado por C. Gnecco y C. Langebaek, pp. 99-120. Ediciones Uniandes, Bogotá.
- 2007 Tiempo y cronología en la arqueología del NOA. En *Sociedades precolombinas surandinas: temporalidad, interacción y dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes Centro-Sur*, editado por V. Williams, B. Ventura y A. Callegari, pp. 287-297. Buenos Aires.

Laguens, A. y J. A. Pérez Gollán

- 2001 Les cultures Tiahuanacu et Aguada: Anciennes et nouvelles lectures. *Dossiers d'Archeologie* 262: 78-86.

Laguens, A. y M. Gastaldi

- 2008 Registro material, fisicalidad, interioridad, continuidad y discontinuidad: posiciones y oposiciones frente a la naturaleza y las cosas. En *Puentes hacia el pasado, reflexiones teóricas en arqueología*, editado por D. Jackson, D. Salazar y A. Troncoso, pp. 169-189. Editorial Área de Arqueología de la Universidad de Chile, Santiago.

Laskowski, L. E.

- 2000 Características anatómicas de la hoja y el tallo del “semeruco” *Malpighia emarginata* DC. Cultivado en dos localidades del estado de Lara, Venezuela. *Bioagro* 12 (2): 33-40.

León, H. W.

- 2005 Anatomía ecológica del xilema secundario de un bosque seco tropical de Venezuela. *Acta Botanica Venezuelica* 28 (2): 257-274.

Lilley, I.

- 2008 Apocalypse now (and avoid the rush): Human dimensions of climate change in the Indo-Pacific. *Archaeology Oceania* 43: 35-40.

Lindorf, H.

- 1994 Eco-Anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. *IAWA Journal* 15 (4): 361-376.

Lindskoug, H. B.

- 2016 *Forest Fires and Abandonment Patterns: A Paleoenvironmental Study based on Analysis of Microcharcoals from the Aguada Culture in the Ambato Valley, Catamarca Province, Northwest Argentina*. BAR International Series, vol. 2803, Oxford.

Long, C. J. y C. Whitlock

- 2002 Fire and vegetation history from the coastal rain forest of the Western Oregon Coast Range. *Quaternary Research* 58: 215-225.

Marconetto, M. B.

- 2007 Aportes de la antracología a la cronología del valle de Ambato. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, editado por M. B. Marconetto, N. Oliszewski y M. P. Babot, pp. 197-219. Ferreyra Ediciones, Córdoba.
- 2008 *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos. Valle de Ambato, Catamarca* BAR S 1785. South American Archaeology Series 3, Oxford.
- 2009 Rasgos anatómicos asociados a stress hídrico en carbón vegetal arqueológico. Valle de Ambato (Catamarca) fines del primer milenio. *Darwiniana* 47 (2): 247-259.
- 2010 Paleoenvironment and Anthracology: Determination of Variations in Humidity Based on Anatomical Characters in Archeological Plant Charcoal. *Journal of Archaeological Science* 37: 1186-1191.

Marconetto, M. B. y Gordillo, I.

2008 Los techos del vecino. Análisis antracológico de las estructuras de construcción de los sitios Piedras Blancas e Iglesia de los Indios. *Darwiniana* 46 (2): 213-226.

Marconetto, M. B. y V. Mors

2010 Casas en el monte y el monte en la casa. Análisis antracológico de las estructuras de construcción del valle de Ambato (Catamarca, Argentina). En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 1237-1246, tomo 2. Ediciones Kultrún, Valdivia.

Meyer, G. A. y J. L. Pierce

2003 Climatic Controls on Fire-Induced Sediment Pulses in Yellowstone National Park and Central Idaho: A Long-Term Perspective. *Forest Ecology and Management* 178: 89-104.

Moglia, G., y A. M. Giménez

1998 Rasgos anatómicos característicos del hidrosistema de las principales especies arbóreas de la región chaqueña seca y húmeda. *Revista de Investigación Agraria (IA)-Sistemas y Recursos Forestales* 7: 53-71.

Ortloff, C. y A. Kolata

1993 Climate and Collapse: Agro-Ecological Perspectives on the Decline of Tiwanaku State. *Journal of Archaeological Science* 20: 195-221.

Redman, C. L.

1999 *Human Impact on Ancient Environments*. The University of Arizona Press, Tucson.

Rosen, A. M.

1995 The Social Response to Environmental Change in Early Bronze Age Canaan. *Journal of Anthropological Archaeology* 14 (1): 26-44.

Sampietro, M.

2002 *Contribución al conocimiento geoarqueológico del valle de Tafi, Tucumán, Argentina*. Tesis doctoral inédita. Universidad Nacional de Tucumán (citado en Caria y Sayago, 2008).

Sayago, J., M. Zinck, M. Collantes y M. Toledo

2005 Environmental changes in the pre-Andean valleys and Chaco Plain (Northwest Argentina) during the Late Pleistocene and Holocene. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* 236: 245-265 (citado en Caria y Sayago, 2008).

Strecker, J.

1987 *Late Cenozoic landscape in Santa Maria valley, Northwestern Argentina*. Tesis doctoral, Cornell University, Estados Unidos (citado en Caria y Sayago, 2008).

Thompson, L., M. Davis y E. Moseley-Thompson

1994 Glacial Records of Global Climate: A 1500 Year Tropical Ice Core Record of Climate. *Human Ecology* 22 (1): 83-95.

Trawick, P.

2002 Comedy and Tragedy in the Andean Commons. *Journal of Political Ecology* 9: 35-68.

Van Buren, M.

2001 The Archaeology of El Niño Events and Other “Natural” Disasters. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8 (2): 129-149.

Van der Leeuw, S.

2001 “Vulnerability” and the Integrated Study of Socio-Natural Phenomena. *Update IHDP. Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change* 2/2001. Disponible en http://www.ihdp.uni-bonn.de/html/publications/update/IHDPUpdate01_02.html.

Verthoeben, M.

2000 Death, Fire and Abandonment. Ritual Practice at late Neolithic Tell Sabi Abyad, Syria. *Archaeological Dialogues* 7: 46-65.

Villagra, P. y F. Roig Juñent

1997 Wood Structure of *Prosopis alpataco* and *P. argentina* Growing Under Different Edaphic Conditions. *IAWA Journal* 18 (1): 37-51.

Whitlock, C., S. L. Shafer y J. Marlon

2003 The Role of Climate and Vegetation Change in Shaping Past and Future Fire Regimes in the Northwestern US and the Implication for Ecosystem Management. *Forest Ecology and Management* 178: 5-21.

Yaman, B.

2008 Variation in Quantitative Vessel Element Features of *Juglans regia* Wood in the Western Black Sea Region of Turkey. *Agrociencia* 42: 357-365.

Zimmermann, M. H.

1983 *Xylem Structure and the Ascent Sap*. Springer-Verlag, Berlín.

RECURSOS LEÑOSOS UTILIZADOS EN LA PUNA MERIDIONAL ARGENTINA: PUNTA DE LA PEÑA 9 COMO CASO DE ESTUDIO

María Gabriela Aguirre

Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT)

Conicet

Argentina

mgabaguirre@hotmail.com

RESUMEN

EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO ES CARACTERIZAR EL USO Y CONSUMO DE RECURSOS LEÑOSOS en la microrregión de Antofagasta de la Sierra, puna meridional argentina, durante el periodo Formativo Regional. Se tomó como caso de estudio el sitio arqueológico Punta de la Peña 9, sector I, estructura 3 (E3), ocupado aproximadamente entre los 1400-1100 años a. P. Los carbones analizados proceden de depósitos intencionales de objetos ubicados hacia el exterior de la estructura, cuyos contenidos y características parecen indicar actividades de índole ritual. Analizamos también carbones dispersos y concentrados dentro de dicha estructura. Para llevar a cabo este trabajo articulamos distintas líneas de investigación: entrevistas etnobotánicas semiestructuradas, ensayos experimentales que consistieron en la quema bajo condiciones controladas (laboratorio) de especies leñosas actuales y análisis microscópicos del material antracológico y de la colección de referencia generada a partir de las quemas.

Los resultados obtenidos del análisis antracológico indican que los recursos utilizados como combustible corresponden a la vegetación típica del tolar. Los datos etnobotánicos dan cuenta del uso diferencial de especies leñosas según la época del año y la asignación de diferentes nombres a las plantas según las edades de las contrapartes locales. Haber articulado información generada por vías distintas nos permitió acercarnos a la relación que los grupos agropastoriles puneños establecieron con las plantas leñosas para realizar actividades cotidianas y no cotidianas.

Palabras clave: arqueobotánica, antracología, ensayos experimentales, puna meridional.

Abstract

The aim of this work is to characterize the use and consumption of wood resources in the microregion of Antofagasta de la Sierra, southern Puna Argentina, during the regional Formative. The archaeological site Punta de la Peña 9, Sector I, Structure 3 (E3), was taken as a case study occupied between approximately 1400 to 1100 years BF. The coal deposits analyzed are from intentional objects located to the outside of the structure whose contents and features such activities suggest ritual. We analyzed, also, dispersed and concentrated coals within that structure. To carry out this work articulate different lines of research: semi-structured ethnobotanical interviews, experimental trials consisted of burning under controlled conditions (laboratory) of woody species and microscopic analysis of the current charcoal material and reference collection generated from the burning.

The charcoal analysis results indicate that the resources used as fuel correspond to the typical tolar vegetation. Ethnobotanical data account for differential use of woody species at different times of year and the assignment of names to the plants according to the ages of the local informants. Having articulated information generated by different pathways allowed us to approach the relationship that agropastoral groups established on woody plants to perform daily activities and not daily.

Keywords: archeobotany, anthracology, experimental tests, meridional Puna.

INTRODUCCIÓN

El objetivo general de este trabajo es abordar la gestión de los recursos leñosos durante el periodo Formativo en la puna meridional de Argentina. El estudio que presentamos forma parte de una investigación más amplia referida al uso, consumo y producción de recursos vegetales entre el 5500-1500 a. P. en la localidad de Antofagasta de la Sierra (provincia de Catamarca). Se tomó como caso de estudio el sitio arqueológico Punta de la Peña 9, sector I, estructura 3 (PP9IE3)¹, que presenta al menos tres ocupaciones de un mismo recinto en el primer milenio A. D.

Nuestro interés en los recursos leñosos reside en que la leña como combustible posibilita la generación de energía utilizada en actividades cotidianas, tecnológicas

1 Los trabajos de campo estuvieron dirigidos por el licenciado. C. Aschero (1999) y la doctora P. Babot (2007, 2008).

y simbólicas-rituales. Los recursos leñosos constituyen recursos críticos por estar sujetos a variaciones ambientales y a la acción antrópica. Actualmente, la sobreexplotación de leña en los alrededores del poblado de Antofagasta de la Sierra parece haber ocasionado la desaparición de algunas especies (Olivera 2006). En este contexto, otro de los objetivos de este trabajo fue relevar el conocimiento actual sobre los recursos leñosos que tienen algunos miembros de la localidad.

Si bien la leña es un recurso fundamental en la subsistencia de un grupo humano, las estrategias de comportamiento de grupos sociales casi no se han explicado a través de datos referidos a la explotación del combustible, quizás porque este tipo de recurso no supone avances tecnológicos en sí mismo (Allue y García Antón 2006).

El marco conceptual y metodológico dentro del que hemos realizado este análisis es el de la antracología, cuyo interés principal es la relación entre las comunidades humanas y el entorno leñoso (Solari 2007). Los trabajos antracológicos se han orientado según dos perspectivas principales: una paleoambiental y otra paleoetnobotánica. Según la primera línea, la oferta de recursos del ambiente condiciona su selección, mientras que, para la segunda, las normas culturales guían la recolección del combustible (Piqué i Huerta 1999). En nuestro caso y de acuerdo con Piqué i Huerta consideramos que los carbones son el resultado final de estrategias de gestión de recursos, producto de un contexto cultural concreto en el que intervienen, de manera combinada, la disponibilidad ambiental, la demanda y las necesidades del grupo.

Los estudios arqueológicos sobre el uso del combustible vegetal suelen contemplar como aspectos sustanciales la calidad de las leñas para el fuego (Marconetto 1999, 2002; Jofré 2004). Pero es necesario considerar que las maderas no han sido los únicos materiales usados como combustible, es posible recuperar en fogones restos animales o vegetales comestibles que cumplieron dicha función (Allué y García Antón 2006).

La gestión del combustible, al igual que la de cualquier otro recurso natural, requiere diferenciar en el registro arqueológico datos paleoecológicos y datos paleoeconómicos. En este sentido, es preciso el análisis de ciertas categorías: la disponibilidad, la proximidad al lugar de ocupación, la abundancia, el gasto energético y la funcionalidad de la ocupación, todos aspectos interrelacionados (Allué y García Antón 2006).

Este trabajo implicó, además del análisis antracológico y etnobotánico, ensayos experimentales en laboratorio. Estos ensayos se llevaron a cabo con el objetivo de generar muestras actuales de carbones para optimizar las tareas de identificación anatómica y taxonómica y también para realizar una primera aproximación al estudio de la reacción de cada especie leñosa ante el calor.

ABUNDANCIA Y DISPONIBILIDAD DE RECURSOS VEGETALES EN LA CUENCA DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA

El departamento Antofagasta de la Sierra, ubicado al oeste de la provincia de Catamarca, forma parte de la denominada puna de Atacama.

El clima es de extrema sequedad, alta radiación solar, gran amplitud térmica entre el día y la noche y escasez de lluvias. Ambientalmente, la puna puede dividirse en dos sectores: a) quebradas y bolsones fértiles, coincidentes con cuencas endorreicas, el pastoreo es posible a lo largo de los ríos debido a la vegetación de las vegas; b) salares y estepas que integran sectores intermedios donde predominan altiplanicies de escasa cobertura vegetal. Esta variabilidad microambiental de la puna permite acceder a recursos animales y vegetales ubicados en diferentes niveles altitudinales, pero cercanos entre sí (Olivera y De Aguirre 1995).

El paisaje de la localidad se caracteriza por planicies onduladas cortadas por cordones montañosos y volcanes de más de 5.000 m de altura. Los principales cursos de agua son los ríos Antofalla, Calalaste, Punilla, Mojones, las Pitas y Pirica. Las precipitaciones no superan los 150 mm anuales y ocurren entre los meses de diciembre a febrero (García Salemi 1986).

El cumplimiento del ciclo de vida de las plantas está en estrecha relación con las características del ambiente en el que habitan. El tipo de suelo, acceso a la luz del sol, lluvias, nutrientes y las relaciones ecológicas que las poblaciones establecen entre sí, influyen en la distribución espacial y en la abundancia de unas con respecto a otras. El estudio de estos aspectos ecológicos ayuda a comprender las estrategias de aprovisionamiento del recurso leñoso que se debieron implementar en el pasado.

El entorno vegetal de Antofagasta de la Sierra corresponde al de la provincia fitogeográfica puneña, del dominio andino-patagónico. Esta provincia se extiende a lo largo de la cordillera de los Andes, desde el sur de Bolivia hasta la provincia argentina de Mendoza. Los suelos son inmaduros, arenosos y pedregosos (Cabrera 1951, 1971).

Las familias de mayor importancia por la diversidad de géneros y especies son Asteraceae, Poaceae, Verbenaceae, Solanaceae y Cruciferae. Pocos géneros de la familia Fabaceae están presentes, sin embargo, son numerosas las especies de *Adesmia* y *Astragalus* (Cabrera 1971).

Si bien la diversidad vegetal de la puna es baja, es posible diferenciar en la cuenca de Antofagasta distintas unidades de vegetación conocidas vernáculamente como: vega, pajonal, tolar y campo. Cada una puede, a su vez, dividirse en otras subunidades caracterizadas por asociaciones florísticas y topografías particulares (Haber 1992).

La disponibilidad de recursos vegetales es distinta en cada unidad, las vegas podrían haber sustentado asentamientos permanentes; el pajonal presenta una alta disponibilidad de forraje; en cambio, el tolar y el campo carecen de esta última característica (Olivera 2006).

La fuente de aprovisionamiento de leña en la puna depende casi exclusivamente de las especies arbustivas, la vegetación dominante es la estepa arbustiva o herbácea con formas adaptadas al viento y al frío, mientras que los árboles son excepcionales, salvo los bosques de queñoa (Cabrera 1971).

La tecnología de aprovisionamiento del recurso, de acuerdo con nuestras observaciones actuales realizadas en campo, incluye la recolección manual o el uso de una herramienta llamada “pico”. En el pasado, los artefactos utilizados pudieron corresponder a las denominadas palas o azadas líticas, tan abundantes en los sitios prehispánicos de Argentina. Teniendo en cuenta el trabajo experimental realizado por Pérez (2004) en la localidad, se concluye que estos instrumentos se utilizaban principalmente para el laboreo de la tierra, pero sin descartar otras actividades como limpieza de basurales, lugares de habitación, excavación de pozos para almacenamiento, es decir, un rango amplio de actividades que quizás también pudo incluir la obtención de leña.

En cuanto a la cantidad de energía que se debe gastar en el aprovisionamiento de leña, contamos con los datos etnográficos generados por Jofré (2004) para el sector de Antofalla (localidad cercana a Antofagasta de la Sierra). Las especies consideradas por los pobladores como excelentes combustibles vegetales crecen en sectores altos de la puna, aproximadamente a 50 km del poblado permanente de Antofalla. La recolección de estas leñas de altura se realiza solo en caso de algún recorrido de pastoreo. Acceder a estas leñas de altura requiere una gran inversión de fuerza de trabajo, por este motivo las prácticas de combustión en Antofalla utilizan un espectro muy pequeño de las plantas disponibles cerca de los lugares de habitación.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO PUNTA DE LA PEÑA 9: LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS LEÑOSOS SEGÚN LAS CATEGORÍAS DE FUNCIÓN, DURACIÓN Y ORGANIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Para comprender la gestión de los recursos leñosos es preciso relacionar la funcionalidad de la ocupación, duración y tipo de organización socioeconómica. La leña puede ser un producto primario o ser el descarte de otras actividades y estas situaciones quedan reflejadas en el registro antracológico. Parece ocurrir que los cazadores-recolectores realizan el aprovisionamiento de combustible de forma directa, mientras

que sociedades más complejas utilizan los excedentes de otras actividades (Allué y García Antón 2006).

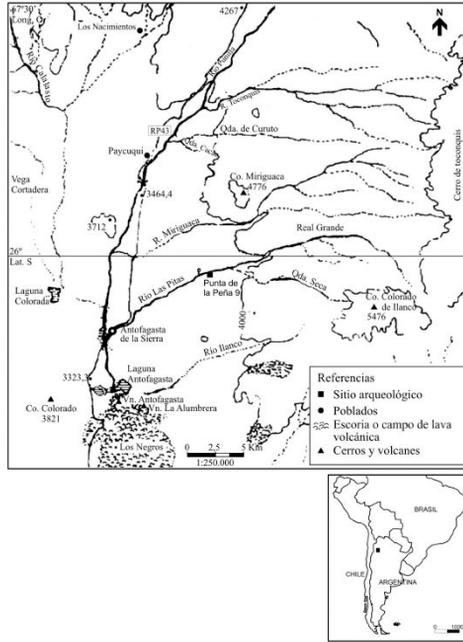
Los grupos sedentarios que ocupan largo tiempo un mismo territorio se relacionan de manera diferente con el entorno vegetal. La permanencia en un mismo espacio y la necesidad de abastecer de combustible a la unidad, transforman la vegetación del área habitada. Debemos recordar que una vez que la leña ha sido utilizada, sus residuos no pueden reciclarse y debe ser obtenida nuevamente. Pero, diferenciar los datos paleoconómicos de los paleoecológicos en el registro continúa siendo una tarea difícil de encarar debido a la naturaleza misma de los carbones, base empírica de nuestras interpretaciones antracológicas. Por un lado, presentan la ventaja de preservarse en buen estado a lo largo del tiempo ya que carecen de compuestos orgánicos y no pueden ser atacados por organismos descomponedores, al mismo tiempo, son frágiles a esfuerzos mecánicos como golpes o presión volviéndolos fáciles de fragmentar. Estas propiedades introducen sesgos en los resultados de una investigación y pueden llevar, por ejemplo, a sobre o subestimar la importancia de un taxón determinado solo por ser el más abundante del registro.

Los asentamientos con evidencias de ocupaciones agropastoriles tempranas se distribuyen en todos los sectores ecológicos de la cuenca de Antofagasta, aunque sus características son variables (Olivera y Vigliani 2000, 2002). Luego del 2000 a. P. los asentamientos más numerosos corresponden a Casa Chávez Montículos, río Mirigua-ca, Punta de la Peña 9.I, Punta de la Peña 9.II y Punta de la Peña 9.III (López Campeny 2000, 2001; Babot *et al.* 2006).

Punta de la Peña 9 (mapa 1) se ubica cercano al curso de agua del río Las Pitás y corresponde a un ejemplo de ocupaciones residenciales de sociedades productoras en la puna. La estructura 3 corresponde a un recinto semisubterráneo subelíptico simple con, por lo menos, tres momentos de ocupación que corresponden a un modo de vida agropastoril². El momento de ocupación I, extracciones 2(5) y 2(6), ha sido datado en 1410 ± 70 años a. P. (LP-1473, carbón). Para este momento, se ha identificado un zócalo perimetral de piedras grandes continuado por una pared de tierra (Babot *et al.* 2006). Contra el muro, sector noroeste y centro-oeste del recinto, se han identificado dos fogones de características muy diferentes. Datos previos sobre los recursos leñosos

2 Datos recientes que se encuentran en proceso podrían indicar la ocurrencia de una ocupación precedente a la más antigua datada hasta el momento, así como la subdivisión de los momentos de ocupación ya establecidos (Babot com. pers. 2009).

utilizados durante el momento de ocupación I corresponden al estudio de vegetales carbonizados dispersos en el sector este de la estructura 3, que indica el uso de las especies leñosas *Adesmia horrida*, *Acantholippia deserticota*, *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis*, todas procedentes del tolar y pajonal (Rodríguez 2004).



Mapa 1. Ubicación del sitio Punta de la Peña 9.1 en el área de Antofagasta de la Sierra
Fuente: cortesía M. P. Babot.

El momento de ocupación II, extracciones 2(3) y 2(4), se desarrolla inmediatamente por encima de la ocupación anterior, según la datación de 1430 ± 60 años a. P. (LP-1430, guano). Restos de guano compactado cubiertos por una matriz arenosa y excremento animal indican, para este momento, un uso de la estructura como corral seguido por otra ocupación diferente (Babot *et al.* 2006). Una estructura de combustión situada en el sector centro-sudoeste de E3 habría estado activa durante toda esta ocupación (Babot, com. pers. 2009).

La ocupación III, extracción 2(1), se produce entre dos momentos de abandono de la estructura, uno temporal, extracción 2(2) y otro definitivo, extracción 1. La ocupación III es de carácter doméstico y es probable que no exceda los ca. 1100 a. P. (Babot *et al.* 2006).

En la base de la extracción 2(1) se sitúa una estructura de combustión vaciada en su totalidad (con un único remanente de dos carbones), pero de cuyo entorno se recuperaron carbones dispersos (Babot com. pers. 2009).

Se han registrado también al menos cuatro depósitos intencionales de objetos hacia el exterior del zócalo de la unidad. Dos depósitos se ubican hacia el sur del recinto y corresponden a estructuras de cavado, uno hacia el oeste y otro hacia el norte. Estos contienen diferentes tipos de restos: macrorrestos vegetales, carbón, artefactos de madera, cordeles, restos de Camelidae, artefactos líticos y de molienda, entre otros. La asociación y estado de los restos descartan la posibilidad de que estos hayan funcionado como basureros (Babot *et al.* 2007). Los carbones analizados en este trabajo proceden del interior de la estructura 3 y de uno de los depósitos intencionales de objetos situados en su exterior.

Debido a la necesidad de realizar nuevos fechados radiocarbónicos no hemos podido analizar la totalidad del registro. Las muestras enviadas para datación han sido tomadas de carbones dispersos en torno a un fogón vaciado de la extracción 2(1), de un fogón central de 2(5) y de la extracción 2(4).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo requirió la elaboración de una colección de referencia de carbones actuales a partir de material recolectado en el área. También se recopiló información etnobotánica sobre los recursos leñosos utilizados por los pobladores de la zona. Los datos obtenidos se complementan con otras investigaciones etnobotánicas concretas realizadas en la localidad y sus alrededores (Rodríguez 1996, 1998; Cuello 2006; Pérez 2006). Tanto las entrevistas como la quema de leña actual permitieron plantear hipótesis para comprender las características del registro antracológico del sitio.

Trabajo de campo

Para confeccionar la colección de carbones actuales se tomaron muestras de diez especies leñosas. La elección de los taxones para quemar experimentalmente estuvo guiada por los resultados de investigaciones antracológicas realizadas en la región y por los datos etnobotánicos sobre el uso de leña en el área.

La información etnobotánica se obtuvo a partir de entrevistas semiestructuradas a cinco personas (dos adultos, un adolescente varón y dos niños) miembros de las

familias propietarias del área donde está emplazado el sitio, quienes emplean diariamente leña en sus tareas domésticas.

Las preguntas estuvieron orientadas a conocer cuáles son las especies usadas por ellos como leña, la frecuencia y la oportunidad de sus usos, los nombres con que las designan, el lugar de procedencia y la calidad para el fuego de cada una. Las entrevistas se desarrollaron en los lugares de vivienda y durante recorridos de las áreas próximas a estas (terrazas del río Las Pitas y sector de Peñas Coloradas), momento en que las especies útiles eran señaladas por los entrevistados. Estas ocasiones se aprovecharon para la recolección de ejemplares destinados a las quemas experimentales.

Si bien los carbones vegetales son uno de los restos arqueológicos más numerosos y con mayor probabilidad de recuperación, las propiedades de estos materiales introducen sesgos que deben ser tenidos en cuenta durante la interpretación de los resultados. Por esto es necesario optimizar las estrategias de muestreo en campo, contar con colecciones experimentales y conocer las propiedades de las maderas que son utilizadas como leña.

En laboratorio

Se realizó la quema de las especies seleccionadas usando una mufla (Dalvo Modelo hm5); las especies fueron sometidas durante 11 minutos a 300 °C. En todos los casos se quemaron fragmentos de tallos principales del cuerpo de los ejemplares. Esta colección será ampliada luego con la quema de raíces, ya que esta parte de las plantas suele ser usada también como leña. Después, los carbones se fotografiaron con MEB (JEOL 35 CF, recubrimiento metálico: oro) a 200 y 360x y sus anatomías descritas.

Se trabajó con la sección transversal de los carbones (Rodríguez 1996, 1998) describiendo caracteres útiles para la identificación taxonómica: vasos (forma, tamaño, cantidad y disposición: porosidad), parénquima (tipo y disposición), radios (longitud y cantidad; tipo de células que los constituyen), fibras: cantidad y características, anillos de crecimiento (marcados o no). El resultado del trabajo de laboratorio con material experimental moderno es una base fotográfica de referencia que se empleó para la asignación taxonómica de los carbones arqueológicos.

Solamente se trabajó con la sección transversal del material, porque los ejemplares fueron identificados primero taxonómicamente por sus caracteres botánicos externos. También en laboratorio se analizó la información etnobotánica.

Conformación de la muestra y análisis del carbón vegetal arqueológico

El principio sobre el que se basan los estudios antracológicos es la variación interna del leño según cada especie, aun cuando el material haya sido expuesto al fuego, la disposición y características de las células que componen al leño permiten su identificación taxonómica (Piqué i Huerta 1999).

Teniendo esto en cuenta, los carbones vegetales arqueológicos se analizaron en laboratorio a fin de reconocer cuáles eran los taxones que integraban la muestra. En esta etapa los estudios previos realizados en el área (Rodríguez 1999, 2000, 2004; Aguirre 2007) y la colección de carbones actuales fueron esenciales porque permitieron hacer la tarea de identificación. Cada carbón arqueológico se fracturó principalmente según el plano transversal y se compararon con la estructura anatómica de los carbones de la colección. Los fragmentos se analizaron utilizando microscopio óptico adaptado con iluminación externa a 10, 40 y 100x. El conjunto de carbones recuperados es heterogéneo, ya que el material difiere en tamaño de los fragmentos (grandes, medianos, pequeños, astillas), número y estado de preservación.

Se trabajó con muestras recuperadas de las extracciones 1, 2(1), 2(2), 2(3), 2(4) y 2(5). Esta muestra integra lo que hemos denominado *carbones dispersos*. Siguiendo a Piqué i Huerta (1999) los carbones dispersos brindan principalmente información ambiental y sobre las leñas ocupadas a lo largo de toda la ocupación del sitio, mientras que los carbones concentrados son el resultado de combustiones intencionales. En este último caso, la muestra está integrada por restos procedentes de las extracciones 1 (depósito intencional de objetos) y 2(5) (extracciones de ceniza, muestra de carbón).

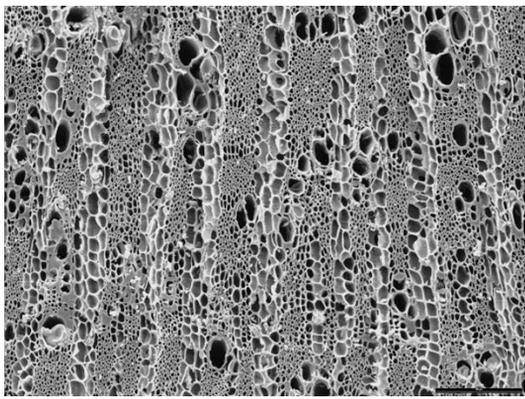
Hemos registrado para cada extracción: número, peso y volumen total de carbones recuperados, y número, peso y volumen real analizado. Para obtener una muestra representativa de los taxones utilizados en el sitio, los carbones se seleccionaron siguiendo como primer criterio el tamaño del ejemplar, aquellos que no tuvieran un tamaño y resistencia para realizar cortes frescos fueron dejados de lado. Del total de la muestra se trabajó solo con aquellos fragmentos que midieran más de 5 mm, ya que trabajar con ejemplares de menor tamaño requiere un mayor esfuerzo en la identificación taxonómica y estadísticamente no son significativos (Piqué i Huerta 1999). Para evitar elegir solo los fragmentos grandes, cada muestra, para ser analizada, se subdividió en grupos de carbones de tamaños similares y se tomaron ejemplares de cada subgrupo. En esta etapa del muestreo se aplicó la curva de riqueza específica que consiste en registrar en una grilla cada taxón cuando aparece por primera vez (Piqué i Huerta 1999).

RESULTADOS

Identificación taxonómica (tabla 1).

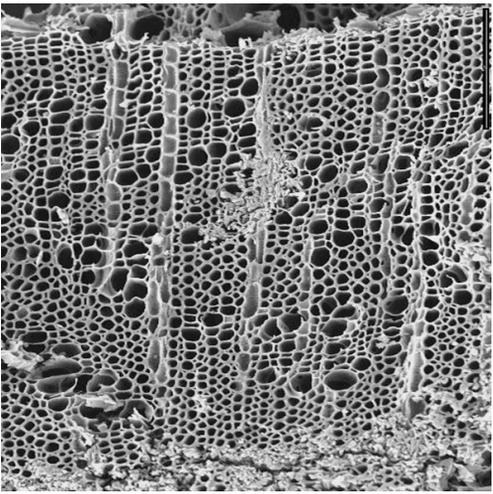
Tabla 1. Descripción de la anatomía e identificación taxonómica de los restos recuperados en PP9I E3

Fuente: elaboración propia.

Taxón	Corte transversal (Tr)
<p><i>Ephedra breana</i>. phil. Familia Ephedraceae. N.v.: tramontana</p>	<p>Porosidad difusa y disposición de vasos solitarios.</p>
<p><i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook & Arn. Familia Fabaceae N.v.: añahua, corí, monte Tomado de Aguirre (2007)</p>	<p>Anillos de crecimiento marcados. Porosidad difusa en la raíz y sub-circular en el tallo. Vasos de paredes delgadas y contorno circular, en el tallo se presentan solitarios, en series cortas, tangenciales y en disposición dendrítica. En la raíz se disponen solitarios y en series tangenciales.</p> <p>Parénquima axial paratraqueal en bandas entre los paquetes de fibras y vasos. Tanto en el tallo como en la raíz se observan paquetes de fibras intercalados con grupos de vasos.</p> <p>Fibras de paredes engrosadas y células parenquimáticas de paredes delgadas. Puntuaciones alternas en las células parenquimáticas. Se observa también la S3 (pared terciaria) en hélice en el interior de algunos vasos.</p> <p>Algunos sectores de las estructuras se encuentran cubiertos con restos del sedimento del sitio.</p>  <p>Foto 1. Anatomía de <i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook & Arn, n.v. : añahua</p>

Continúa

Taxón	Corte transversal (Tr)
<i>Adesmia subterranea</i> Clos. Familia Fabaceae N.v.: cuerno	Porosidad subcircular a circular. Vasos en disposición dendrítica, algunos solitarios. Parénquima asociado a vasos.
<i>Baccharis incarum</i> wedd. Familia Asteraceae N.v.: leña Tomado de Rodríguez (2004b)	Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas. Los vasos se disponen de forma dendrítica, series cortas y largas. Las fibras son abundantes. Parénquima axial abundante y paratraqueal en forma de bandas.
<i>Fabiana</i> sp. Familia Solanaceae Tomado de Aguirre (2007)	Anillos de crecimiento marcados por la presencia de vasos y parénquima. Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas; se presentan solitarios, en series largas, cortas y tangenciales. Parénquima axial paratraqueal escaso. Fibras de paredes delgadas, relativamente abundantes.
<i>Parastrephia</i> sp. Familia Asteraceae Tomado de Aguirre (2007)	Anillos de crecimiento no marcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular y escaso. Solitarios; en series cortas y escasas series largas. Parénquima paratraqueal difuso y escaso. Radios multiseriados y fibras abundantes de paredes gruesas.
<i>Senecio santelicensis</i> phil. Familia Asteraceae N.v.: chachacoma Tomado de Aguirre (2007)	Anillos de crecimiento delimitados por fibrotraqueidas. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular; se observan vasos solitarios, en disposición dendrítica, en racimos y formando series cortas (2-3 elementos) y largas (4 o más elementos). Parénquima paratraqueal bandeado escaso. Fibras abundantes, gruesas, en disposición dendríticas. Se observan restos de floema y fibras. Todo lo descrito se observa en un anillo de crecimiento.
<i>Sysimbrium philippianum</i> I.M Johnst Familia Brassicaceae N.v.: chuchar Tomado de Rodríguez (2004b)	Porosidad difusa con tendencia a ser subcircular. Vasos de contorno circular, solitarios, en series largas y cortas. Fibras abundantes. Anillos de crecimiento marcados.
<i>Acantholippia desérticola</i> (phil.) Moldenke Familia Verbenaceae N.v.: rica-rica Tomado de Aguirre (2007)	Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas dispuestos en racimos, series largas, cortas y tangenciales. Radios en su mayoría uniseriados, parenquima axial paratraqueal que rodea a los vasos. Fibras de paredes delgadas y células parenquimáticas con puntuaciones alternas (foto 2)

Taxón	Corte transversal (Tr)
	 <p data-bbox="437 767 1102 829">Foto 2. Anatomía de <i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke, n.v.: rica-rica.</p>
<p><i>Atriplex imbricata</i> Familia Chenopodiaceae N.v.: cachiyuyo</p>	<p>Crecimiento anómalo de floema que alterna con anillos del dilema.</p>

Tendencias resultantes de las quemas experimentales

Tabla 2. Taxones quemados experimentalmente en laboratorio. Se indica peso inicial de cada muestra, peso final para cada taxón y porcentaje de peso perdido en cada caso

Fuente: elaboración propia.

Taxón	Parte de la planta quemada	Peso inicial (gr.) 100 %	Peso final (gr.)	Peso perdido(%)
<i>Ephedra breana</i> Phil.	Tallo principal	12	2,89	75,92
<i>Baccharis</i> sp.	Tallo principal	12	2,31	79
<i>Parastrephia lucida</i> (Mey en) Cabrera	Tallo principal	12	10,03	16,42
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Wedd.) Reiche	Tallo principal	12	1,88	84,34
<i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) D. Dietr.	Tallo principal	12	2,71	75,37

Continúa

Taxón	Parte de la planta quemada	Peso inicial (gr.) 100%	Peso final (gr.)	Peso perdido(%)
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	Tallo principal	12	1,25	88,64
<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex. Hook & Arn	Tallo principal	12	3,11	74,09
<i>Fabiana punensis</i> S.C. Arroyo	Tallo principal	12	4,11	65,75
<i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke	Tallo principal	12	9,35	22,08
<i>Neosparton ephedroides</i> Gris eb.	Tallo principal	12	5,89	46,46

En la tabla 2 indicamos los taxones locales que fueron quemados en laboratorio. El peso inicial de cada muestra fue de 12 g, y considerando el peso final para cada taxón calculamos el porcentaje de peso perdido en cada caso.

A una misma temperatura, la especie que más peso perdió fue *C. quinoa* (88,64%), seguida por *P. quadrangularis* (84,34%), *Baccharis* sp. (79%), *E. breana* (75,92%), *A. imbricata* (75,35%), *A. horrida* (74,09%), *F. punensis* (65,75%), *N. ephedroides* (46,46%), *A. deserticota* (22,08%) y por último *P. lucida* (16,42%).

La acción del calor sobre las muestras tuvo resultados diferenciales. La muestra de *C. quinoa* quedó reducida a un estado cercano al polvo, la muestra de *P. quadrangularis* presenta algunos sectores sin quemar y las demás muestras se carbonizaron completamente, pero no perdieron la morfología original y tampoco se fragmentaron.

Análisis antracológico de la muestra arqueológica

Se identificaron quince taxones, algunos quedaron expresados por género y en otros casos se pudo llegar a las especies. Todos los individuos corresponden a ejemplares de flora local.

A continuación, presentamos los valores totales del número de individuos, peso y volumen para cada extracción y los valores reales analizados para el grupo de carbones dispersos y concentrados respectivamente (tablas 3, 4, 5 y 6).

Recursos leñosos utilizados en la puna meridional argentina

Tabla 3. En esta tabla se indica el número, peso y volumen total de restos recuperados para cada extracción de carbones dispersos y el número, peso y volumen real analizado en cada extracción

Fuente: elaboración propia.

Carbones dispersos							
Extracción	N.º total fragmentos	Peso total (gr)	Volumen total (ml)	N.º fragmentos +5 mm	N.º fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (gr)	Volumen analizado (ml)
1	490	01/12/85	64,5	258	190	01/05/88	33,8
2(1)	3.455	86,02	300,5	1.519	696	18,41	80,32
2(2)	616	14,72	59	367	179	01/07/75	21/02/11
2(3)	2.645	84,84	352	1.210	627	30,43	105,5
2(4)	6.051	212,52	869,5	3.439	1.326	57,5	286
2(5)	2.358	157,63	824	812	332	30,66	139

Tabla 4. Taxones identificados en el conjunto de carbones dispersos

Fuente: elaboración propia.

Carbones dispersos							
Taxones identificados	N.º de ejemplares identificados por extracción						
	1	2(1)	2(2)	2(3)	2(4)	2(5)	
<i>Ephedra breana</i>	0	1	0	0	8	0	
<i>Fabiana</i> sp.	53	146	26	138	144	50	
<i>Parastrephia</i> sp.	8	86	28	51	46	22	
<i>Adesmia horrida</i>	56	143	32	132	381	151	
<i>Adesmia subterranea</i>	0	8	0	4	6	4	
<i>F. punensis</i>	4	30	4	4	16	0	
<i>F. bryoides</i>	3	6	2	2	60	3	
<i>P. lucida</i>	6	4	0	3	6	0	
<i>P. quadrangularis</i>	5	26	2	1	22	1	
<i>Chuquiraga atacamencis</i>	0	15	4	7	4	0	
<i>Senecio santelisis</i>	0	18	5	31	29	12	
<i>Atriplex imbricata</i>	0	0	0	1	0	0	

Continúa

Carbones dispersos						
Taxones identificados	N.º de ejemplares identificados por extracción					
	1	2(1)	2(2)	2(3)	2(4)	2(5)
<i>Acantholippia deserticola</i>	39	189	65	235	536	88
<i>Baccharis incarum</i>	7	22	9	6	13	2
<i>Sysimbrium phillipianum</i>	1	2	0	3	2	0

Tabla 5. En esta tabla se indica el número, peso y volumen total de restos recuperados para cada extracción de carbones concentrados y el número, peso y volumen real analizado en cada extracción

Fuente: elaboración propia.

Carbones concentrados							
Extracción	N.º total fragmento	N.º fragmentos +5mm	N.º fragmentos analizados	Peso total (gr)	Peso analizado (gr)	Volumen total (ml)	Volumen analizado (ml)
Depósito de objetos	311	191	98	13,13	3,97	44,5	14
2(5) lente de ceniza	411	150	88	27,53	2,52	72	17,5
2(5) estructura combustión	1291	313	161	50,4	12,4	241,5	80
2(5) muestra de carbón	165	65	35	23,42	11,26	150	75

Tabla 6. Taxones identificados en el conjunto de carbones concentrados

Fuente: elaboración propia.

Carbones concentrados				
Taxones identificados	N.º de carbones identificados según su procedencia			
	Depósito de objetos	2(5) Lente de ceniza	2(5) Estructura combustión	2(5) Muestra carbón
<i>Ephedra breana</i>	1	0	0	0
<i>Fabiana</i> sp.	12	3	0	0
<i>Parastrephia</i> sp.	12	5	10	0
<i>Adesmia horrida</i>	29	18	29	0

Carbones concentrados				
Taxones identificados	N.º de carbones identificados según su procedencia			
	Depósito de objetos	2(5) Lente de ceniza	2(5) Estructura combustión	2(5) Muestra carbón
<i>Adesmia subterranea</i>	1	0	0	0
<i>F. punensis</i>	1	0	0	1
<i>F. bryoides</i>	0	10	43	18
<i>P. lucida</i>	0	0	0	0
<i>P. quadrangularis</i>	0	0	2	2
<i>Chuquiraga atacamensis</i>	1	0	0	0
<i>Senecio santelisis</i>	7	9	0	0
<i>Atriplex imbricata</i>	0	0	0	0
<i>Acantholippia deserticola</i>	29	19	33	14
<i>Baccharis incarum</i>	3	0	1	0
<i>Sysimbrium phillipianum</i>	0	0	1	0

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La colección de carbones actuales permitió precisar la taxonomía de los restos a nivel de especie en casi todos los casos. El listado de taxones identificados refleja la variedad de recursos leñosos empleados durante la ocupación de la estructura.

Los taxones registrados coinciden con los identificados en otros sitios del área (Rodríguez 2000, 2004; Aguirre 2007) e indican un uso del tolar y pajonal como área de aprovisionamiento de leña con una movilidad dentro del entorno cercano al sitio para obtener combustible.

La extracción 2(4) es la que presenta el mayor número de carbones recuperados, seguida por las extracciones 2(1), 2(3), 2(5), 1 y 2(2). El momento de ocupación I, extracción 2(5), corresponde a la identificación de un zócalo perimetral de piedras grandes continuado por una pared de tierra (Babot *et al.* 2006). Se identificaron nueve taxones en esta extracción predominando en la muestra la especie *Adesmia horrida*.

El momento de ocupación II corresponde a las extracciones 2(3) y 2(4), donde restos de guano compactado cubiertos por una matriz arenosa y excremento animal indican

un uso de la estructura como corral seguido por otra ocupación diferente (Babot *et al.* 2006). Una estructura de combustión situada en el sector centro-sudoeste de E3 habría estado activa durante toda esta ocupación (Babot, com. pers. 2009). En ambas extracciones se identificaron catorce taxones predominando en ambas los restos de *Acantholippia deserticola*.

La ocupación III, extracción 2(1), se produce entre dos momentos de abandono de la estructura, uno temporal, extracción 2(2) y otro definitivo, extracción 1. La ocupación III es de carácter doméstico y es probable que no exceda los *ca.* 1100 a. P. (Babot *et al.* 2006). En la extracción 2(1) se registraron trece taxones y en la 2(2) diez. En la primera predomina la especie *Adesmia minor* y en la segunda *Adesmia horrida*. En la extracción 1 se relevaron diez taxones predominando *Adesmia horrida*.

En el caso de los datos sobre carbones concentrados los valores presentan otra tendencia, el número de carbones contabilizados es menor con respecto a los carbones dispersos y, además, la variedad de taxones representados lo es también.

En el caso de la muestra procedente del depósito intencional de objetos *Adesmia horrida* y *Acantholippia deserticola* continúan siendo las especies más abundantes, pero aparecen ahora bien representadas *Fabiana sp.* y *Parastrephia sp.* Para la extracción 2(5) (estructura de combustión), la especie *Fabiana bryoides* es la más abundante así como en la muestra de carbón de 2(5).

Piqué i Huerta (1999) señala que si no se tienen en cuenta las actividades de mantenimiento de un sitio, se puede caer en el error de considerar los carbones procedentes de áreas de combustión como el resultado de la leña más utilizada o seleccionada. Coincidimos con esta observación y consideramos que la interpretación del significado de los carbones concentrados debe estar acompañada de una detallada descripción de sus contextos de procedencia, a fin de poder diferenciar si esa leña fue utilizada para una actividad concreta (fundición, cocina, luz) o si corresponde a un único evento de quema o representan la última combustión realizada.

La toma de muestras de carbón no debe limitarse solamente a las áreas de concentración, es necesario muestrear los carbones dispersos en el sedimento y niveles arqueológicos para incluir la mayor cantidad posible de taxones que pudieron utilizarse durante la ocupación de un sitio.

En cuanto a los ensayos experimentales, la estimación del peso perdido por los ejemplares quemados en laboratorio ha ampliado nuestras expectativas en cuanto a cuáles pueden ser los taxones con mayores posibilidades de ser recuperados y cuáles son los que pueden estar ausentes en el registro. Por ejemplo, en el caso de *Che-nopodium quinoa*, la acción del fuego significó una pérdida casi total del ejemplar.

Esta situación nos lleva a pensar que si los tallos de quinua fueron utilizados en el pasado como leña o quemados como desecho luego de la cosecha, principalmente en contextos agropastoriles, las probabilidades de identificar sus restos en fogones son prácticamente nulas. El hallazgo de semillas de quinua es frecuente en sitios andinos (Rodríguez *et al.* 2006), pero no lo son sus tallos u hojas, es decir, que posibles prácticas relacionadas con el manejo de desechos poscosecha pueden tener una escasa visibilidad en el registro arqueológico.

También, en este sentido, nos parece interesante resaltar la situación de *P. quadrangularis*, en toda el área de Antofagasta de la Sierra (Cuello 2006; Pérez 2006) y en Tebenquiche (Jofré 2004) la función de esta especie está asociada a eventos rituales-simbólicos ya que es empleada para sahumar la hacienda y durante el 1.º de agosto cuando se celebra el culto a la Pachamama (Madre Tierra). Este uso concreto y puntual de la especie abre las expectativas sobre el tipo de contextos donde podríamos identificarla. El análisis de los carbones concentrados ha sido negativo en el sentido de que no es uno de los taxones mejor representados, pero cuando quemamos esta especie en laboratorio, la muestra perdió un 84,34 % de su peso. Entonces, si durante la práctica de estas actividades rituales-simbólicas no se quema un importante volumen de esta leña o exclusivamente esta, es probable que su visibilidad en el registro sea baja.

En cuanto a los datos etnobotánicos obtenidos con las entrevistas, destacamos la utilización diferencial de leña por parte de los pobladores del área. Se han mencionado algunas especies que son como leña de “verano” (*A. deserticola*, n. v.: rica-rica) y otras como leña de “invierno” (*P. lucida*, n. v.: tola; *E. breana*, n. v.: tramontana; *A. horrida*, n. v.: añahua y *P. quadrangularis*, n. v.: chacha).

Al combinar los datos etnobotánicos con los datos de las quemas, se observa que *A. deserticola*, leña de verano, es una de las que menor porcentaje de peso perdió al ser quemada, por lo que se esperaría una buena representación de esta especie en el registro arqueológico, y así lo demuestran los datos obtenidos en las muestras de carbones dispersos y concentrados.

De las cuatro especies mencionadas como leñas de invierno, solo *P. lucida* tuvo un bajo porcentaje de peso perdido, también esperamos una buena representación de esta en el registro.

En cuanto a las especies preferidas como leña, los entrevistados ubican en primer lugar a *P. lucida*, seguida por *E. breana* y en tercer lugar a *Baccharis* sp. La presencia de *E. breana* en el contexto de PP9 es despreciable ya que solo se identificaron dos macrorrestos y en cuanto a *Baccharis* sp. tampoco se ubica dentro de los taxones más numerosos.

Otras observaciones que hemos realizado tienen que ver con el género y edad de los entrevistados. Por ejemplo, los niños no recolectan leña ya que esa es una tarea de los “grandes”, además le dan un nombre distinto a *A. deserticola* (n. v.: monte), conocen qué especies se usan como leña pero no la recolectan.

El adolescente entrevistado dio como nombre a *A. deserticola* (n.v.: cori) y los adultos llamaron a esta especie rica-rica. Principalmente, los adultos perciben cambios en la vegetación; algunas especies han disminuido en su abundancia y reconocen también que cada especie crece en espacios diferentes.

CONCLUSIONES

El estudio antracológico que hemos realizado da cuenta de los recursos leñosos utilizados para generar fuego durante el funcionamiento de la estructura a lo largo de distintas ocupaciones. En cuanto al problema de la gestión de recursos leñosos durante el periodo Formativo en Antofagasta de la Sierra, los fechados radiocarbónicos que disponemos para la estructura 3 la ubican dentro de un lapso temporal en el que los grupos puneños experimentaron distintas modificaciones. Las condiciones de mayor humedad de la puna a partir de ca. 3000 años a. P. favoreció un proceso de consolidación de las economías pastoriles con agricultura y el desarrollo de estrategias de asentamiento con mayor sedentarismo (Olivera *et al.* 2004).

La mayor incidencia de los cultivos, la restricción en la movilidad y el aumento del sedentarismo llevó a modificaciones de índole económica (Olivera y Vigliani 2000, 2002). En coincidencia con este proceso se han registrado condiciones ambientales de menor humedad a partir de los 1650-1700 años a. P., y cambios en los patrones de asentamiento de distintos sitios del área de estudio (Olivera *et al.* 2004).

En el caso concreto de Punta de la Peña 9 I, estructura 3, las especies utilizadas como combustible crecen en las unidades vegetacionales que actualmente se conocen como tolar y pajonal. El sitio está rodeado de vegetación típica del tolar, por lo que durante su habitación se utilizaron recursos próximos a la estructura.

En cuanto a la metodología empleada, haber integrado diferentes tipos de datos nos ayudó a entender mejor las características del registro. La predominancia de un taxón en el registro no implica directamente que corresponda al recurso preferido por quienes ocuparon un asentamiento arqueológico. Sabemos que distintos agentes deposicionales y características físicoquímicas de la leña influyen en la conservación diferencial de los carbones. En este sentido, las quemadas experimentales en laboratorio y campo constituyen herramientas indispensables en cualquier investigación

antracológica. Al tiempo, la información etnobotánica, aunque separada temporalmente de los datos arqueológicos, siempre será una importante fuente de generación de hipótesis en investigaciones de este tipo.

Estas vías nos permitieron llegar a una comprensión integral de las características del registro antracológico estudiado y, en consecuencia, una mejor aproximación a las prácticas de recolección y uso de leña en la localidad durante el periodo Formativo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó con el apoyo de la Beca Doctoral Tipo I otorgada por Conicet. La asistencia al 53 Congreso Internacional de Americanistas celebrado en México estuvo subvencionada por la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Agradecemos al Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT) por haber facilitado el uso de sus instalaciones e instrumental. A la doctora Pilar Babot por suministrar el material analizado y por la lectura de este trabajo, como también a los evaluadores por sus oportunas sugerencias. Quisiera agradecer especialmente a doña Jacoba Morales, pobladora de Antofagasta de la Sierra, por su ayuda en la identificación de las especies leñosas y por compartir sus saberes sobre las plantas durante los trabajos de campo. Lo expresado en este trabajo es entera responsabilidad de la autora.

REFERENCIAS CITADAS

Aguirre, M. G.

2007 Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas 1.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, 1.ª ed., editado por B. Marconetto, M. P. Babot y N. Oliszewski, pp. 179-195. Ferreyra Editor, Córdoba.

Allué, E. y D. García Antón

2006 La transformación de un recurso biótico en abiótico: aspectos teóricos sobre la explotación del combustible leñoso en la prehistoria. En *Sociedades prehistóricas, recursos abióticos y territorio. III Reunión de Trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Abióticos en la Prehistoria. Loja*, editado por G. Martínez Fernández, A. Morgado Rodríguez y J. A. Afonso Marrero, pp. 19-31. Fundación Ibn al-Jatib de Estudios de Cooperación Cultural, Granada.

- Babot, M. P., C. Aschero, S. Hocsmán, M. C. Haros, L. González Baroni y S. Urquiza
2006 Ocupaciones agropastoriles en los sectores intermedios de Antofagasta de la Sierra (Catamarca): un análisis desde Punta de la Peña 9.I. *Comechingonia* 9: 57-75.
- Babot, M. P., L. González, M. G. Aguirre, A. Calisaya, C. Cattaneo y S. Hocsmán
2007 Rituales domésticos y depósitos de objetos en un recinto agropastoril de Punta de la Peña 9.I (Antofagasta de la Sierra). En *Serie Monográfica y Didáctica* 46, p. 22. (FCN e IML), Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Cabrera, A. L.
1951 Territorios fitogeográficos de la República Argentina. *Boletín Sociedad de la Sociedad Argentina de Botánica* 4: 21-65.
1971 Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1-42.
- Cuello, A. S.
2006 Guía ilustrada de la flora de Antofagasta de la Sierra-Catamarca (puna meridional argentina). *Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (orientación Botánica)*, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Manuscrito.
- García Salemi, M. A.
1986 Geomorfología de regiones secas: Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca. *Centro de Estudios de Regiones Secas* 4 (1-2): 5-13.
- Haber, A.
1992 Pastores y pasturas. Recursos forrajeros en Antofagasta de la Sierra (Catamarca), en relación a la ocupación formativa. *Shincal* 2: 15-23.
- Jofré, I. C.
2004 *Arqueología del fuego, Tebenquiche Chico*. Tesis para optar el grado de Licenciada en Arqueología, Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca. Manuscrito.
- López Campeny, S. M. L.
2000 Tecnología, iconografía y ritual funerario. Tres dimensiones de análisis de los textiles formativos del sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Argentina). *Estudios Atacameños* 20: 29-65.
2001 *Actividades domésticas y organización del espacio intrasitio*. El sitio Punta de la Peña 9. Trabajo final de la carrera de Arqueología, tomo II, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Manuscrito.

Olivera, D. y M. J. de Aguirre

1995 Arqueología aplicada a la reactivación de sistemas agrícolas prehispánicos: el aporte interdisciplinario. *Hombre y Desierto, Una Perspectiva Cultural* 9, tomo 1: 337-356.

Olivera, D.

2006 Recursos bióticos y subsistencia en sociedades agropastoriles de la puna meridional argentina. *Comechingonia* 9: 19-55.

Olivera, D. y Vigliani, S.

2000-2002 Proceso cultural, uso del espacio y producción agrícola en la puna meridional argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Arqueología y Pensamiento Latinoamericano* 19: 459-481.

Olivera, D., P. Tchilinguirian y L. Grana

2004 Paleoambiente y arqueología en la puna meridional argentina: archivos ambientales, escalas de análisis y registro arqueológico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29: 229-247.

Marconetto, M. B.

1999 Las leñas del jaguar. En *Los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 179-185. Ediciones Magna Publicaciones, Tucumán.

2002 Análisis de los vestigios de combustión de los sitios alero Don Santiago y Campo Moncada. En *Plantas y cazadores en Patagonia*, editado por C. Pérez de Micou, pp. 33-53. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Pérez, E. L.

2006 *Las plantas utilizadas por la comunidad de Antofagasta de la Sierra, puna catamarqueña, Argentina*. Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (orientación Botánica), Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Manuscrito.

Pérez, S.

2004 Experimentación de uso con palas y/o azadas líticas. *Intersecciones en Antropología* 5: 105-117.

Piqué I Huerta, R.

1999 *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. *Trabais D'etnoarqueología* 3. Universidad Autónoma de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona.

Rodríguez, M. F.

- 1996-1998 Propuesta metodológica para el análisis de macrovestigios vegetales. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3, nivel 2b (12). *Palimpsesto* (5): 238-248.
- 1999 Explotación de especies vegetales durante el Arcaico en la Puna Meridional Argentina. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3. Trabajo presentado en XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, tomo 3, pp. 345-351. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.
- 2000 Woody plant species used during the archaic period in the Southern Argentine Puna. Archaeobotany of Quebrada Seca 3. *Journal of Archaeological Science* 27 (4): 341-361.
- 2004 Woody plant resources in the Southern Argentine Puna. Punta de la Peña 9 archaeological site. *Journal of Archaeological Science* 31 (10): 1361-1372.

Rodríguez, M. F., Z. E. Rúgolo de Agrasar y C. A. Aschero

- 2006 El uso de las plantas y el espacio doméstico en la Puna meridional argentina a comienzos del Holoceno Tardío. Sitio arqueológico Punta de la Peña 4, capa 3x/y. *Chúngara* 38 (2): 253-267.

Solari, M. E.

- 2007 Discusiones en torno a la antracología y los sitios arqueológicos de la región sur-austral de Chile. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, 1.ª ed., editado por B. Marconetto, M. P. Babot y N. Oliszewski, pp. 127-135. Ferreyra Editor, Córdoba.

EXPLOTACIÓN DEL RECURSO FORESTAL Y VEGETAL EN EL RÍO SAN SALVADOR DURANTE EL FORMATIVO MEDIO, DESIERTO DE ATACAMA (NORTE DE CHILE)

Milagros de Ugarte

Museo de Alhué
milagrosdeugarte@gmail.com

Francisco Gallardo

Pontificia Universidad Católica de Chile
fgallardo.ibanez@gmail.com

RESUMEN

RECIENTES INVESTIGACIONES EN EL RÍO SAN SALVADOR, AFLUENTE DEL RÍO LOA, NOS HAN permitido identificar un núcleo residencial de recintos semisubterráneos perteneciente al periodo Formativo Medio (500 a. C.-100 d. C.). El análisis de los artefactos y ecofactos de materia prima vegetal confirman el uso intensivo del medio ambiente local. Este asentamiento se encontraba asociado a un bosque de algarrobos (*Prosopis flexuosa* DC) y a recursos arbustivos y herbáceos, materias primas que estuvieron al servicio de la construcción, carpintería, utillaje, alimentación, forraje, intercambio y combustible. Este caso de estudio demuestra la importante contribución del mundo vegetal a la vida ordinaria, vínculo que no se limita a las demandas alimentarias.

Palabras clave: recursos forestales y vegetales, registro arqueobotánico, norte grande, explotación del algarrobo, desierto de Atacama, Formativo Medio.

Abstract

Recent studies in San Salvador river, Loa tributary, had allowed us to identify a residential area with partially underground structures from the Middle Formative Period (500 b. C.- 100 a. C.). Analysis on artifacts and ecofacts made of vegetables materials confirms the intensive use of the local environment. This residential area was nearby an *algarrobo* forest (*Prosopis flexuosa* DC.), shrub and herb resources, which were used in construction, carvings, food, trade and fuel. This case values

profoundly the contribution of the flora to the everyday and symbolic aspects of life that exceed by far the nutritional needs.

Keywords: wood exploitation, archaeobotanical record, Norte Grande, Prosopis, Atacama Desert, Formative Period.

INTRODUCCIÓN

La aridez extrema del desierto de Atacama, en especial bajo los 3000 m s. n. m., limita la cobertura vegetal al río Loa, sus afluentes y a los oasis existentes, siendo el primero el único curso de agua que llega al mar en esta área. Las plantas herbáceas y leñosas son en sí un recurso escaso, no obstante, están presentes en la gran mayoría de los registros de sitios arqueológicos. Sin embargo, su importancia ha sido arqueológicamente subvalorada, tal vez porque este tipo de materiales se ven afectados en su mayoría por la preservación diferencial y factores culturales como el ciclaje lateral o el retomado, o bien simplemente por limitaciones de los paradigmas interpretativos. Hasta la fecha, la tendencia en las investigaciones ha sido centrar su interés principalmente en el potencial alimentario del recurso vegetal. Da la impresión de que se ignora que en el pasado la cotidianidad de la vida humana estuvo urdida materialmente con la explotación intensiva y extensiva de los recursos vegetales disponibles.

El río San Salvador nace a partir de surgencias de aguas subterráneas al noroeste de la ciudad de Calama y confluye en el río Loa a la altura de Chacance. Hasta ahora, el registro arqueológico se reducía a un breve informe de una tumba saqueada y a un rápido recorrido por sus terrazas más bajas (Spahni 1964), pero nuevas investigaciones arqueológicas nos han permitido precisar la variedad e importancia de sus sitios arqueológicos, tanto en la quebrada como en la pampa adyacente. La evidencia superficial indica que el valle fue ocupado bajo distintas estrategias desde el Formativo hasta el periodo Tardío, con núcleos residenciales permanentes y de paso, rutas de tráfico, arte rupestre y cementerios. Recientemente, hemos intervenido un sitio habitacional y otro funerario asociado, cuyas fechas radiocarbónicas y materiales recuperados los sitúan durante el Formativo Medio (500 a. C.-100 d. C.) (figura 1).

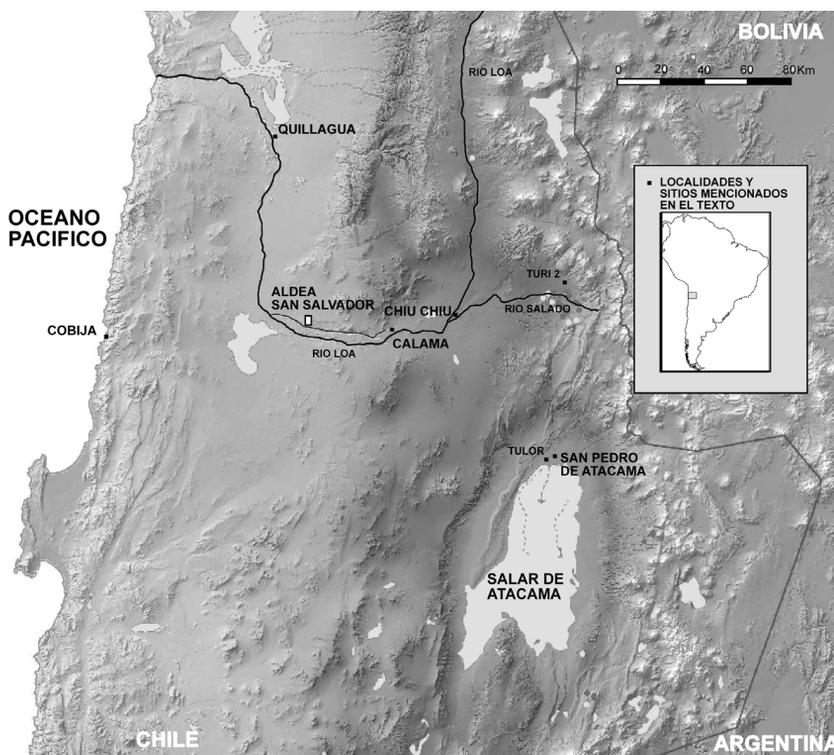


Figura 1. Área de estudio

Las excavaciones realizadas en la aldea de recintos semisubterráneos proporcionaron un abundante registro vegetal, cuya variedad de usos y funciones ofrece un panorama de una economía doméstica y vida ordinaria poderosamente ligada a los recursos locales. Hay pocas dudas de que la selección del emplazamiento de este sitio estuvo influenciada fuertemente por lo cuantioso del recurso vegetal, a partir del cual los habitantes obtuvieron materia prima para construcción, carpintería, utillaje, alimentación, intercambio, forraje y combustible.

En este artículo avanzamos en la identificación de los taxones presentes en el registro vegetal, así como el reconocimiento de la función para la cual fueron destinados y los gestos tecnológicos involucrados, en los casos en que esto fue posible. Se ha usado, entonces, una perspectiva inicial de comparación macroscópica, cuyo fundamento reside en la limitada variedad de recursos en el valle y en el sitio arqueológico.

LA ALDEA DEL RÍO SAN SALVADOR (FORMATIVO MEDIO)

Hacia el 500 a. C. se consolida la vida aldeana en el desierto de Atacama, especialmente en los oasis que albergaban extensos bosques de algarrobos. Por toda la región se multiplican los núcleos residenciales permanentes y semipermanentes, pequeñas aldeas formadas por recintos circulares aglutinados que ocupan tanto las quebradas como los oasis. Mientras que en el oasis de San Pedro de Atacama y el río Salado predomina una arquitectura con muros de adobe o piedras de hilada simple, en el curso del río Loa, el patrón es de recintos semisubterráneos (Pollard 1970; Benavente 1982; Adán y Urbina 2007). Durante esta época, las poblaciones de quebrada intensificaron el modo pastoril y el cazador, y aquellas de oasis adoptaron una agricultura de pequeña escala pero, como en momentos anteriores, la recolección del algarrobo y la crianza de camélidos domesticados dominan ampliamente la economía (Sinclair 2004; Agüero 2005; Núñez 2005). Agüero (2005) denomina este periodo Formativo Medio, época cuyas expresiones locales corresponderían a las fases Toconao en San Pedro de Atacama, Salado en la cuenca del río del mismo nombre y Vega Alta II para el Loa medio (Pollard 1970; Berenguer *et al.* 1986; Sinclair 2004). Paralelamente a esta intensificación en el uso del espacio y explotación de sus recursos, la interacción social intra e interregional se vuelve prominente. A diferencia del Formativo Temprano, la circulación de bienes entre costa e interior y el noroeste argentino son visibles prácticamente en todos los sitios, al igual que aquellos procedentes de Tarapacá, una región inmediatamente al norte del desierto de Atacama.

La aldea del río San Salvador se halla en la frontera entre estas dos regiones y está enclavada en un área de desierto absoluto a más de 100 km de Cobija en la costa. El sitio habitacional se emplaza sobre la terraza más alta del río que, en la época de su funcionamiento, debió dominar un extenso pastizal asociado a un bosque de algarrobos hoy desaparecido (figura 2). Se trata de un pequeño conjunto de entre 15 y 20 depresiones subcirculares de diferentes tamaños, cuyos restos indican la explotación intensiva de los recursos vegetales del valle, la mantención de rebaños de llamas, el acceso regular a productos costeros y una estrecha relación material con las poblaciones formativas de la costa de Cobija, la desembocadura del río Loa y otros oasis, como los de Quillagua, Calama y Chiuchiu (Spahni 1967; Pollard 1970; Núñez 1971; Moragas 1982; Agüero *et al.* 2006; Thomas *et al.* 1995).



Figura 2. Recintos habitacionales en el río San Salvador

Fuente: elaboración propia.

Una trinchera sobre una de las depresiones, ubicada en el extremo nororiente de la aldea, permitió descubrir una “casa pozo” y los restos de su techo colapsado; bajo este se encontró un denso basural cuya matriz estaba principalmente constituida por semillas de algarrobo y vértebras de pescado (*Trachurus simetricus*, *Cilus gilberti* y *Graus nigra*). Entre estos hallazgos pudo registrarse también cordelería en lana y vegetales, cueros y plumas de aves, cerámica pulida y modelada, una punta de proyectil pedunculada, madera trabajada (instrumentos y accesorios), espinas de cactus, restos de calabaza, huesos y fecas de camélidos, un mortero y conchas del Pacífico (*Turritella cingulata*, *Oliva peruviana*, *Loxechinus albu* y *Choromytilus chorus*). Una amarra de fibra vegetal asociada al techo fue datada por radiocarbono 14 y, su resultado fue de 2370 ± 40 a. P., 530 a 390 a. C. (cal. 95 % de probabilidad), confirma la posición cronológica de estos contextos en relación con otros sitios del periodo descrito.

EL VALLE DEL RÍO SAN SALVADOR Y SU AMBIENTE NATURAL

Nuestra área de investigación en el río San Salvador se sitúa a 1.370 m s. n. m., en un sector bioclimáticamente denominado *desierto interior*, que se caracteriza por la marcada oscilación térmica entre el día y la noche, una temperatura promedio de 15,5 °C y la casi total ausencia de precipitaciones a lo largo del año. Son característicos de este clima los días con cielos despejados, mucha luminosidad y con una humedad relativa promedio del 50 %, en donde el crecimiento de la vegetación se encuentra circunscrito a la presencia de alguna fuente de agua. Marticorena *et al.* (1998) definen tres fuentes de abastecimiento hídrico para la región de Antofagasta: las neblinas o camanchacas, las napas freáticas y las precipitaciones ocasionales. Mientras que algunas áreas de la región de Antofagasta están definidas como “sin cobertura vegetal” (Marticorena *et al.* 1998; Becerra y Faúndez 2001), en el caso del río San Salvador el escurrimiento subterráneo y los tramos superficiales de este curso habilitan el desarrollo de varias especies que se distribuyen microzonalmente. Junto al curso de agua observamos la presencia de *Baccharis* sp., *Scirpus* sp. y *Cortaderia speciosa* (Nees et Meyen) (zona A); en la planicie adyacente *Tessaria absinthioides* (H et A.) DC. y *Distichlis spicata* (zona B) y, en la primera terraza, los restos de un bosque extinto de *Prosopis* sp. (zona C), en apariencia por la sobreexplotación en tiempos históricos recientes para su uso como leña y carbón (figura 3).

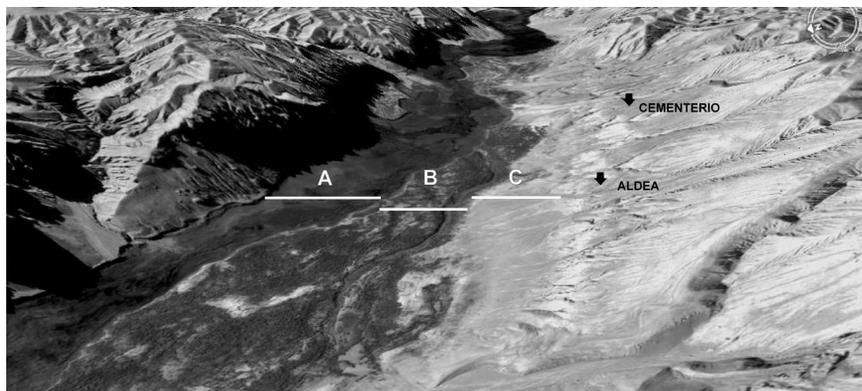


Figura 3. Microzonación de la vegetación el río San Salvador: A) asociación de *Distichlis spicata* y *Tessaria absinthioides*, B) asociación de *Scirpus* sp., *Cortaderia speciosa*, *Baccharis* sp. y *Tessaria absinthioides*, C) restos de bosque de *Prosopis* sp., hoy extinto

Fuente: elaboración propia.

MATERIAL Y MÉTODO

El sector excavado corresponde a una de las estructuras subcirculares ubicada al noreste del sitio, colindante con un extenso basural compuesto de semillas de algarrobo, vértebras de pescado y otros restos. En este recinto se hizo una trinchera orientada norte-sur, la cual se amplió con otras unidades, lo que finalmente generó una superficie excavada de 11,25 m².

Las excavaciones fueron realizadas siguiendo la estratigrafía del depósito, constatándose cuatro eventos ocupacionales. El más temprano se encuentra directamente sobre la roca madre. Sus artefactos, ecofactos y rasgos son propios de funciones domésticas y laborales, como una conana, restos de madera que podrían corresponder a vigas y un agujero de poste. En el área noroeste del recinto se acumularon semillas de algarrobo y otros restos, conformando un basural que en el tiempo pasó a ocupar una superficie considerable. Sobre este depósito colapsa la techumbre de la unidad, cuyos restos vegetales mostraban deterioros producto de la remoción de las vigas, postes y otros elementos estructurales que seguramente fueron reciclados. Después del colapso de esta cubierta, el recinto fue brevemente utilizado para descartar desechos domésticos, para luego ser cubierto por arenas de acarreo eólico y lluvias eventuales.

El basural ocupaba prácticamente el 50% del área excavada y su densidad hizo inviable la recuperación del total de semillas de algarrobo (figura 4). Como muestra de control, se tomaron dos columnas de 25 x 25 cm desde la superficie hasta el piso formado por la roca madre al exterior del recinto, mientras que dentro del recinto se colectó directamente la totalidad del basural que estaba bajo la techumbre. Este material fue trasladado al laboratorio para recuperar la totalidad de los restos culturales y determinar la densidad del basural. Una situación similar ocurrió con la techumbre. En este caso se recuperó un fragmento de 27 cm de ancho por 75 cm de largo y 15 cm de espesor, lo cual fue analizado en laboratorio, registrando sus características.

El análisis morfofuncional y la identificación de los taxones se hizo solo sobre los artefactos confeccionados con vegetales, utilizando para esto la comparación anatómica y morfológica de los restos arqueológicos con aquellos de nuestra colección de referencia.



Figura 4. En primer plano se observan restos de madera de origen estructural y en segundo plano basural de semillas de algarrobo

Fuente: elaboración propia.

La determinación de especies se efectuó a partir del análisis de las características macroscópicas e histológicas de los restos vegetales. Para la observación de estas últimas se utilizó una lupa binocular con ampliaciones entre 7X y 45X. También se consideraron las descripciones publicadas de las especies (Burkart 1976; Álvarez *et al.* 2006, Hauenstein 2006) y textos botánicos de anatomía e histología vegetal (González *et al.* 1989; Flores-Vindas 1999).

Para la obtención de la colección de referencia se realizó una colecta por la primera y segunda terraza del río hasta donde la caja permitía el tránsito. Estas especies fueron contrastadas con las descritas para la zona (Marticorena *et al.* 1998), información que permitió determinar las especies que forman parte de la flora local.

Dado que la terraza en que se encuentran emplazados los recintos carece de cobertura vegetal, todos los restos vegetales recuperados en el sitio son considerados como culturales y, por lo tanto, todos aquellos sin modificaciones aparentes fueron incorporados a la categoría de ecofactos.

RESULTADOS

Los resultados están organizados por los taxones presentes en el registro del sitio y los usos a los que se pudieron vincular.

***Prosopis flexuosa* DC (algarrobo, algarrobo dulce, algarrobo negro)**

Identificación. Los restos de frutos encontrados en el recinto fueron identificados utilizando dos fuentes: la clave para la identificación de especies de *Prosopis* por medio de sus frutos, realizada por Trobok (1984)¹ y a la descripción que hace de los frutos de esta especie Galera² (2000). A partir de ellos se pudo determinar que los restos de vainas y endocarpios presentes en el sitio corresponden por su morfología y por sus dimensiones a *Prosopis flexuosa* DC, especie que se encuentra actualmente descrita para la tercera y cuarta región (Squeo *et al.* 2008) (figura 5). Los restos de vainas presentes en la aldea eran relativamente rectas, de sección subrectangular, mesocarpo generoso, con márgenes ondulados, de anchos entre 0,7 y 1,3 cm.

1 En la clave para la identificación de las especies chilenas de *Prosopis* por medio de sus frutos *Prosopis flexuosa* tendría “legumbres más largas, rectas a anulares o a veces con pocas espirales grandes y abiertas; solitarias; sección comprimida; segmentos de endocarpio longitudinales grandes y duros”, características que comparte con *P. chilensis* y *P. alba*. Sin embargo, a diferencia de estas dos, tendría una “sección gruesa, rectangular, de 0,5-0,8 cm de grosor, color amarillo, plumbeo con manchas violáceas a negro-violáceo; segmentos tan largos como anchos, subcuadrados, de 7,5-9 mm de largo”.

2 De acuerdo con Galera (2000), la legumbre de esta especie “es subcoriácea espesa, amarilla o grisácea, con manchas violetas que pueden tornarse al violeta con negro; 5-14 cm de largo por 0,8-1,5 cm de ancho y 0,5-0,8 cm de espesor; la sección es comprimida, más o menos derecha, angulosa. El mesocarpo es espeso, abundante, dulce, pegajoso, secándose cuando madura; los segmentos longitudinales aparecen subcuadrados, duro, rugoso y aplanado en ambas caras, 7,5-9 mm de largo por 10-13 mm ancho, cerrado, de 10-18 segmentos.

En algunos casos, la legumbre es casi recta o subfalcada de 5 a 28 cm de longitud por 0,7 a 1,2 cm de ancho, subcomprimida, con márgenes ondulados, color pajizo con manchas violetas a negro violáceas; pulpa dulce, más o menos desarrollada.



Figura 5. a) Restos de vainas de algarrobo (*Prosopis flexuosa*) provenientes del cementerio aledaño a la aldea San Salvador. b) Fragmentos de vainas de algarrobo (*Prosopis flexuosa*) provenientes del basural de la aldea San Salvador

Fuente: elaboración propia.

Dado que en la aldea no se encontraron vainas completas, el indicador de longitud se obtuvo a partir de vainas excavadas en el cementerio aledaño, que compartían con las de la aldea todas las particularidades anteriores: longitudes entre 7,3 y 17 cm y, si bien las características de color se encontraban alteradas, las vainas presentaban diferentes coloraciones y manchas típicas de *P. flexuosa*.

Presencia en el recinto. La presencia de algarrobo en el recinto se encuentra ampliamente representada por frutos, madera, ramas y hojas.

Alimentación. El uso del fruto del algarrobo con fines alimenticios se encuentra ampliamente representado en la aldea San Salvador, en la forma de un extenso basural de endocarpios, la mayoría de los cuales se encuentran cerrados y unos pocos fragmentados, así como unos pocos restos de fragmentos de vaina. Este depósito ocupa una gran explanada hacia el norte de los recintos habitacionales. Dentro del área excavada se pudo constatar su presencia tanto dentro del recinto como fuera de este. Muestras tomadas de ambos espacios hicieron posible constatar que la densidad de endocarpios de algarrobo en el interior promedia el 70 %, mientras que en el exterior el promedio es solo del 17 %. En ambos depósitos la abundancia de endocarpios contrasta con la escasa presencia de restos de pericarpio, los que están representados solo por fragmentos distales de menor tamaño.

Se han descrito varias preparaciones tradicionales que involucran la utilización del fruto del algarrobo: chicha, harina, macerados o el consumo del fruto sin procesar

(Latham 1936; Mostny 1954; Muñoz *et al.* 1981; Gómez y Siales 1995; Romo *et al.* 1999). El tipo de registro que se encuentra en San Salvador corresponde al descarte del proceso de hacer harina, el que involucra el molido de la vaina y su posterior tamizado, tras lo cual se descartan los endocarpios con la semilla en su interior, aprovechándose principalmente el mesocarpio del fruto (Villagrán *et al.* 1998; Babot 1999; Oliszewski 1999).

Basándonos en el estudio de Capparelli (2008) sobre los residuos que produce el procesamiento de preparaciones finales con algarrobo, el registro de San Salvador se aproxima a los restos que deja el procesamiento de harina refinada para *Prosopis flexuosa*, en tanto hay altos porcentajes de endocarpios cerrados y fragmentados y bajos porcentajes de endocarpios fragmentados, de semillas fragmentadas o de semillas con la testa fisurada, así como de endocarpios con restos de mesocarpio adosado. Sin embargo, como hace notar la autora, en este tipo de registro es muy difícil saber si esta harina estaría siendo utilizada para la preparación de patay (un tipo de pan), ulpo (una especie de lejía), añapa (bebida dulce) o aloja (bebida alcohólica), dado que todas estas preparaciones no modifican mayormente el endocarpio, y si bien los dos últimos afectan y modifican las semillas, en el caso de San Salvador, estas estaban en muy mal estado de conservación dificultando que se pudieran recuperar.

Tanto la presencia del mortero como la mayor densidad de semillas del basural dentro del recinto estarían denotando un área de actividad en este, donde se estaría realizando, de manera sistemática, la molienda de vainas de algarrobo y el descarte de los endocarpios allí.

La abundancia de endocarpios en el sitio es concordante con los análisis de isótopos realizados sobre los restos óseos humanos del cementerio adyacente, que arrojaron un alto contenido de alimentos que fijan C3 en la dieta (Christina Torres, comunicación personal, y Salvo 1986).

Construcción. Entre los restos de maderas del registro, hay evidencias directas e indirectas de postes, vigas o bien de elementos que podrían ser interpretados como estructurales o de soporte de la techumbre. Dentro de ellos hay restos de ramas o trozos de madera que se encontraban en el registro con un tamaño que supera los 6 a 7 cm de diámetro y los 40 cm de largo, conservan su corteza y no evidencian huellas o marcas que permitan identificar su funcionalidad exacta.

Se destaca una rama de 60 cm de largo con un diámetro de 2,5 cm que en uno de sus extremos tiene un aguzamiento y un ahuecamiento, siendo un excelente soporte para una amarra. Esta modificación de 2 cm de ancho coincide a su vez con los títulos de los cordeles encontrados en la techumbre. La segunda pieza que presenta modificación es un trozo de rama de 8,3 cm de diámetro por 12,5 cm de largo que tiene

uno de sus extremos aguzados, mientras que el otro habría sido cortado burdamente, probablemente para reutilizar el resto de la pieza.

Finalmente, un agujero de poste de 60 cm de profundidad en el centro del recinto indica la presencia de un poste de 16 cm de diámetro. Un análisis estructural que relaciona la profundidad del orificio, el ancho del poste y el peso del techo (3,5 kg/m²) sugiere que este último debió medir alrededor de 2 m de alto (figura 6).



Figura 6. Interior del recinto excavado. En el centro se aprecia el agujero de poste y ramas proyectadas hacia fuera del depósito, probablemente pertenecientes a la estructura del techo
Fuente: elaboración propia.

El uso de *Prosopis* en actividades de construcción ha sido ampliamente descrito en la literatura, siendo aprovechado por los pueblos del Salar y de Las Quebradas para la construcción de vigas y postes de viviendas (Mostny 1954; Gómez *et al.* 1998). Sin embargo, el hábito de *Prosopis flexuosa* presenta una serie de características que hacen que sea una especie con bajo potencial maderable, salvo en casos de individuos sanos, con un fuste recto que es posible que alcancen la altura necesaria para la producción de postes (Álvarez *et al.* 2006).

Otros. Grandes trozos de madera carbonizada y objetos tallados sugieren la presencia de combustión y carpintería, en estos casos el análisis macroscópico no es suficiente

para afirmar con seguridad si se trata de algarrobo. Sin embargo, dada la cercanía de la aldea a un bosque extinto de algarrobos, se infiere que este sería también la principal fuente de apropiación de madera.

Scirpus sp.

Identificación. Los restos de *Scirpus* fueron identificados por características macroscópicas en tallos y rizomas que formaban parte de los restos, así como la comparación de rasgos histológicos con individuos de la colección de referencia³. Sin embargo, esta última vía fue poco informativa dado que los tejidos de los restos de *Scirpus* de San Salvador estaban colapsados.

Presencia en el recinto. Se encontró abundantemente en el registro, tanto en artefactos como ecofactos, en todos los sectores de la excavación, siendo más densa su presencia asociada a los restos de la cubierta de la techumbre. Estaba representado por tallos y también por rizomas de esta especie que se encontraban eventualmente dentro de las basuras excavadas.

Construcción. Esta fibra es parte integral de la techumbre de la estructura excavada, en tanto el elemento principal del componente superior.

De 5 mm de espesor aproximadamente, este estaba compuesto por tallos de *Scirpus*, dispuestos paralelos unos a otros, sin mayor modificación. El excelente estado de conservación de los tallos, posibilitó la comparación directa entre ellos y tallos de individuos de la colección de referencia, así como características descritas para la especie. Se realizaron, además, cortes a mano alzada que permitieron comparar los rasgos histológicos con los de individuos de la colección de referencia.

En el trozo de techumbre que se retiró para ser excavado en laboratorio se pudo constatar que los tallos de *Scirpus* se encontraban ordenados longitudinalmente y que se hallaban compactados por una mezcla de sedimentos y basuras, que actuaban como aglutinante de estas, las cuales se encontraban homogéneamente en toda la extensión de este componente (figura 7).

Cordelería. La gama de cordeles que presentó el registro es bastante amplia y diversa, en cuanto a tamaños, títulos y tecnología empleada en su confección. Esta variabilidad contrasta con la materia prima utilizada, la cual en el 75 % de los casos es *Scirpus*.

3 Según el catastro de flora vascular de la segunda región, que hacen Marticorena *et al.* (1998), actualmente, en el área donde se encuentra ubicada la aldea de San Salvador, la especie de *Scirpus* presente es *Scirpus americanus*.



Figura 7. Vista de una sección del techo. Superior: *Scirpus* sp. Dispuesto longitudinalmente. Inferior: tallos de *Cortaderia speciosa*

Fuente: elaboración propia.

La identificación de esta especie se realizó a partir de la presencia de preformas de cordeles que mantenían íntegras gran parte de las características macroscópicas de los tallos, o bien, que aún presentaban el rizoma asociado a su fibra. La estructura y características de estos cordeles fue a su vez comparada con los cordeles formatizados, permitiendo identificar las similitudes entre ellos.

La gran mayoría de los cordeles gruesos estaban destinados a amarras que estabilizaban y daban soporte a la techumbre. Son, en general, de título grueso entre los 10 a 14 mm. Cambia mucho el tipo de torsión, la técnica en que fueron confeccionados y los cabos utilizados que varía entre 2 o 4 (figura 8).

En el sitio se encontraron algunos “atados” o nudos de fibras que no estaban torcidos, sino que simplemente eran tallos anudados. Estos restos eran muy pequeños y no se pudo identificar su funcionalidad.

Otro tipo de cordeles son aquellos de título fino o medio, los cuales estarían representados por una amplia variedad de cordeles; con un grupo de cordeles finos con anchos de 3,4 a 4,5 mm, mientras que hay un segundo grupo con títulos entre los 6,9 y 9 mm. Destaca la presencia de dos atados de cordeles muy finos, completamente enmarañados, que estarían hechos en fibra de *Scirpus* y que son notablemente más finos que el resto de los cordeles con un título de 1,4 mm.



Figura 8. Distintos cordeles provenientes del sitio aldea de San Salvador a), b), c) y d) formaban parte de la techumbre; e) y f) encontrados en el basal

Fuente: elaboración propia.

Cestería. El sitio tiene restos de cestería, que se encuentran en fragmentos de tamaño muy menor, lo que no permitió identificar la forma de la pieza de la que habrían formado parte. Todos los restos son bastante similares entre sí: de tejido cerrado en espiral, simple, sin entrelazar y, en casi todos los casos —salvo una excepción— la fibra utilizada para la trama de ellos es *Scirpus*.

En los cestos, la identificación de *Scirpus* fue más difícil y compleja que en otros restos, puesto que la construcción misma de las piezas en la gran mayoría de los casos había dañado la estructura interna de las fibras. Sin embargo, había algunos individuos en mejor estado a partir de los cuales se pudo comparar la estructura interna de las fibras con los de la colección de referencia. En muchos casos, la trama estaba expuesta por la pérdida de la urdimbre permitiendo comparar la superficie, color y textura de esta especie con la colección de referencia y con los tallos encontrados en el resto del sitio. Esto último fue fundamental, dado que permitió contrastar la fibra de los cestos con piezas sometidas a las mismas condiciones de depositación, pero que estaban en mucho mejor estado de conservación.

Cortaderia sp. (cola de zorro)

Identificación. Los tallos fueron identificados a partir de sus características microscópicas e histológicas, que fueron comparadas con las de la colección de referencia.

Presencia en el recinto. Los restos de esta planta se encontraban frecuentemente en el depósito del sitio, representada por sus tallos, siendo mucho más abundantes en donde estaban los restos de techumbre.

Construcción. Está formando el componente inferior de la techumbre, de aproximadamente 10 cm de espesor; estaría dándole soporte al componente de *Scirpus*. Los tallos se encontraban dispuestos paralelamente entre ellos y paralelos a los tallos del componente superior. Este componente estaba agrupado y organizado en manojos que se mantenían armados por cordeles de *Scirpus sp.* que entrelazaban estas agrupaciones en forma de tejido de estera. Los tallos de cola de zorro, por su ahuecamiento natural, habrían permitido al aire fluir cumpliendo una función de aislamiento para los habitantes del recinto. El uso de esta especie en techumbres ha sido destacado por diversos autores, desde la confección de simples ramadas hasta techumbres (Gómez *et al.* 1998; Villagrán *et al.* 1998; Romo *et al.* 1999).

Juncus sp. (unquillo)

Identificación. Para la segunda región está descrita una gran variedad de especies del género *Juncus* (Marticorena *et al.* 1998), sin embargo, no fueron encontradas durante la formación de la colección de referencia, por lo cual la identificación se realizó comparando las muestras arqueológicas con un individuo de *Juncus arcticus*, obtenido en un criadero de plantas acuáticas en la región metropolitana y a partir de

imágenes de este género (Rodríguez *et al.* 2006; Rodríguez 2008). Los rasgos utilizados fueron la disposición del tejido aerífero y el tamaño estimado del diámetro del tallo, que correspondería a *Juncus* sp.

Presencia en el recinto. No se encontraron restos de tallos sin modificación, semillas u otros restos de esta planta. Su presencia se constató solo en los fragmentos de cestería.

Cestería. Los tallos de esta especie habrían sido seccionados en sentido longitudinal logrando una fibra muy fina, que rara vez alcanza los 2 mm, manteniéndose, en su mayoría, dentro de valores como 1,3 a 1,8 mm de ancho. La lazada, a su vez, es bastante constante entre todos los cestos manteniéndose dentro de los 4 a 6,5 mm (figura 9).

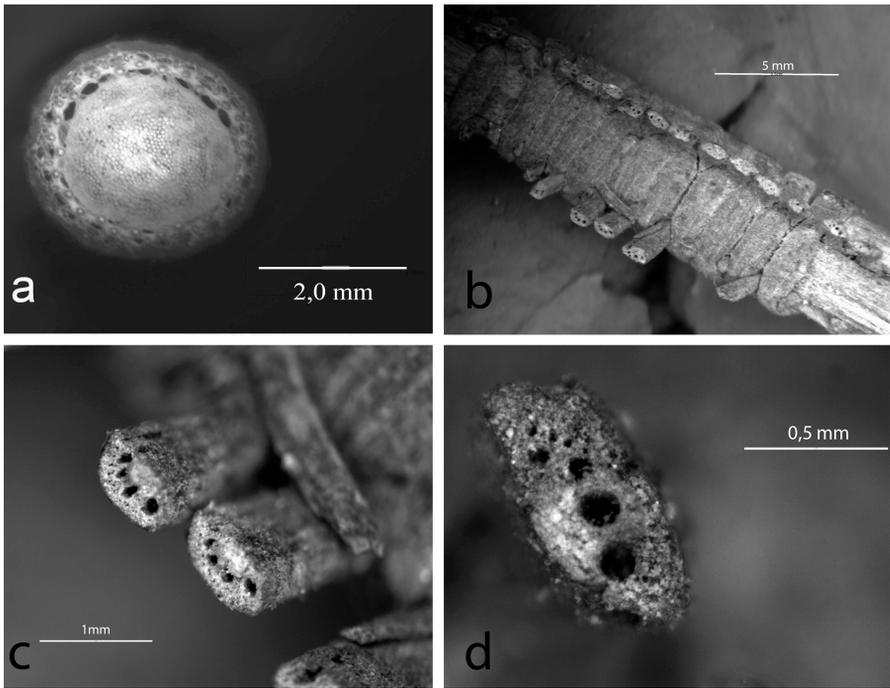


Figura 9. A) *Juncus arcticus* (colección de referencia) 15x. B) Corte transversal de la trama de un cesto 7x. C) Vista transversal de la trama de un cesto 30x. D) Vista transversal de la trama de un cesto 45x

Fuente: elaboración propia.

Uno de los elementos que juega en contra de este análisis es el bajo conocimiento anatómico de las familias Juncaceae y Cyperaceae entre otras macrófitas que se

desarrollan en nuestro país (Hauenstein 2006). Sin embargo, la utilización del género *Juncus* en cestería ha sido registrada en Socaire por Munizaga y Gunckel (1958), práctica que en la actualidad estaría perdida.

Lagenaria sp. (mate, calabaza)

Identificación. La identificación de estos restos se realizó a partir de sus características macroscópicas.

Presencia en el registro. Está representada por 18 fragmentos que provienen de la capa de basural. Estos son de tamaño menor, siendo el más pequeño de 6,5 mm de largo y 3,8 mm de ancho, mientras que el más grande es de 15,4 mm de largo y 9,7 mm de ancho. El promedio de espesor de los restos es de 3 mm. El tamaño de los fragmentos no permitió identificar la forma ni funcionalidad de la pieza de la que habrían provenido.

Excepcionalmente, hay una pieza que se encuentra completa. Es un artefacto circular de 3,9 mm de diámetro decorado con una serie de pequeñas incisiones que forman un “8”, y con dos ojietillos por los que pasaba un fino cordel, del cual aún era posible ver restos adosados a él. No se pudo constatar la funcionalidad del objeto, ni el material al que habría estado sostenido (figura 10).



Figura 10. Disco de calabaza con diseño en “8” y perforaciones

Fuente: elaboración propia.

No hay evidencia en la superficie excavada de restos de semillas, tallos, flores u otro resto de esta planta, por lo que es posible pensar que este cultivo estaría ingresando al sitio en artefactos formatizados. Sin embargo, la presencia de este fruto como contenedores, cucharas y adornos es frecuente en los sitios Formativos y otros periodos del Norte Grande y su uso en tiempos prehispánicos y de contacto ha sido largamente descrito (Gunckel 1965, 1966; Yacovleff y Herrera, 1934, 1935).

Cactaceae

Presencia en el registro. En el sitio se encontraron tres espinas de cactus, sin embargo, no ha sido posible identificar a qué especie pertenecen. Como antecedente, Ortiz (1969) menciona el uso de espinas de quisco (*Trichocereus chilensis*) en tiempos pasados para tejer. Aunque, las del registro de San Salvador no presentan modificación ni huella de uso aparente que permita asignarles una funcionalidad.

DISCUSIÓN

Estudios etnobotánicos en el norte de nuestro país indican que las poblaciones que habitan los medioambientes desérticos propios de esta área conocen y dan uso a la gran mayoría de la flora local (Villagrán *et al.* 1998; Romo *et al.* 1999; Villagrán *et al.* 2003). Este fenómeno responde a una relación estrecha con el medio vegetal circundante y su potencial como fuente de materia prima, alimenticia, medicinal o como forraje. Al analizar los restos presentes en el sitio se observa que en tiempos de la ocupación de este, debió haber sido relativamente similar lo ocurrido, dado que los habitantes de la aldea se sirvieron, en su mayoría, de los recursos locales como fuentes de materias primas para construcción, elaboración de artefactos y fines alimenticios en el sitio.

El espectro vegetacional que pudimos constatar en la caja del río San Salvador se encuentra actualmente reducido a seis especies, tres herbáceas, dos arbustivas y una arbórea (en la actualidad extinta por la sobreexplotación en tiempos históricos en que el bosque fue reducido a carbón). A partir del registro de la aldea San Salvador pudimos constatar que tres de estas especies fueron intensivamente explotadas por sus habitantes (*Prosopis flexuosa*, *Scirpus americanus* y *Cortaderia speciosa*), mientras que, si bien no se encontró evidencia directa de las tres especies restantes (*Distichlis spicata* (L.) Greene, *Tessaria absinthioides* (H. et A.) DC. y *Baccharis* sp.), el uso de

estas como forraje se puede suponer dada la presencia de guano de camélido en el depósito y el potencial forrajero de estas especies (Escobar *et al.* 2005).

Por otra parte, se destaca en el registro la presencia de *Juncus* sp. usado en la trama de los cestos. Esta especie no fue hallada en la realización de la colección de referencia, ni se encuentra descrita para el área, por lo que se considera como extralocal. La ausencia de tallos sin modificar o en etapas intermedias de procesamiento indica que los cestos estarían ingresando ya confeccionados, desde las zonas en donde crece esta especie. Actualmente, la especie de *Juncus* que crece en el sector más cercano a la aldea San Salvador es *Juncus arcticus* Willd, la que se encuentra descrita para sectores inmediatamente aledaños hacia Loa (Marticorena *et al.* 1998) y para el salar de Ascotán (Teillier y Becerra 2003).

El principal recurso explotado por la gente de la aldea San Salvador fue el género *Prosopis*, en especial, sus frutos y madera. La cosecha local de frutos de algarrobo habilitó una producción excedentaria de harina, la que pudo estar al servicio del intercambio por pescado seco, cuyos restos aparecen con abundancia en las basuras. Consideramos que en este contexto, el bosque de *Prosopis flexuosa* pudo haber sido una importante motivación para la generación y permanencia de este asentamiento y que sus habitantes habrían destinado una gran cantidad de su tiempo a la recolección y procesamiento de los frutos de esta especie. La importancia del algarrobo para los pueblos de Atacama y el norte de Chile como fuente de madera y frutos para alimentación y forraje ha sido mencionada por múltiples autores (Latcham 1936; Munizaga y Gunckel 1958; Ortiz 1969; Gómez *et al.* 1998). Situación que también ha sido destacada para el noroeste argentino, donde en tiempos coloniales la administración debió generar ordenanzas para normar la recolección y tributación en esta especie o subproducto (Arana 1999; Korstanje y Würschmidt 1999; Noli 1999). Pese a esto, las investigaciones arqueológicas han desvalorado la importancia de este recurso en la estructuración de la vida cotidiana, prestando mayor atención a productos agrícolas como el maíz, porotos o quinua, muchas veces apenas representados cuantitativamente.

La especie más documentada para la segunda región es *Prosopis alba* (Griseb) (Marticorena *et al.* 1998; Burkhart 1976) mientras que la distribución actual de *Prosopis flexuosa*, —salvo por la mención de Balboa *et al.* (1986), quienes lo ubican un poco más al norte que el área de estudio—, se encuentra delimitada para la región de Atacama (Squeo *et al.* 2008). Sin embargo, la extinción de extensos bosques de *Prosopis* en el norte de nuestro país nos permite pensar que las distribuciones actuales no se condicionan necesariamente con el momento de ocupación del sitio (Latcham 1936). Mientras que, por otra parte, a causa del estado de la descripción de las especies y variedades

de *Prosopis* en el territorio nacional, así como de los posibles cruces entre las especies locales podemos pensar que en un futuro tendremos mayor claridad en este tipo de aspectos. Cabe destacar que el fruto recolectado tanto en la aldea San Salvador como del cementerio San Salvador, permiten descartar a *Prosopis alba* y, por el contrario, sus características indican claramente su identificación como *Prosopis flexuosa*.

Muchos son los problemas por solucionar al enfrentarse al registro arqueobotánico, uno de ellos se refiere a lo limitado de la información proveniente de las ciencias biológicas o botánicas para el desierto interior (Becerra y Faúndez 2001). En especial, en lo referido a la descripción de la composición vegetacional, pero también en cuanto a la descripción de los taxones propios de esta formación, la información histológica, las áreas de distribución y la historia reciente, información que es aún más escueta cuando se trata de monocotiledóneas y dicotiledóneas que no representan atractivos para alguna actividad comercial. El segundo se refiere a la necesidad de generar un mayor cuerpo de información desde la arqueología que nos permita abordar restos como los de calabaza, cestería, espinas de cactus, artefactos de madera, entre otros. Contextos como el estudiado, en el que el registro arqueobotánico acaparaba el mayor volumen dentro de los restos excavados, son un testimonio de la relación entre sus habitantes y el medio circundante, relación que esperamos poder ir abordando con mayor información en el futuro cercano.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias al proyecto Fondecyt n.° 1070083. Nuestros reconocimientos también para quienes formaron el equipo durante la campaña del 2008: José Blanco, Bernardita Brancoli, Willy Faúndez, Pablo y Josefina Gallardo, Gonzalo Pimentel, Charles Rees, Carole Sinclair y Christina Torres, y al valioso apoyo de Isabella Riquelme en el trabajo de laboratorio.

REFERENCIAS CITADAS

Adán, L. y S. Urbina

2007 Arquitectura formativa en San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños* 34: 7-30.

Agüero, C.

2005 Aproximación al asentamiento temprano en los oasis de San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños* 30: 29-60.

- Agüero, C., P. Ayala, M. Uribe, C. Carrasco y B. Cases
2006 El periodo Formativo desde Quillagua, Loa inferior (norte de Chile). En *Esferas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales modernas: los Andes sur centrales*, 1.ª ed., editado por H. Lechman, pp. 73-118. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Álvarez, J. A., P. E. Villagra, M. A. Cony, E. M. Cesca y J. A. Boninsegna
2006 Estructura y estado de conservación de los bosques de *Prosopis flexuosa* DC (Fabaceae, subfamilia: Mimosoideae) en el noreste de Mendoza (Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 75-87.
- Arana, M. M.
1999 El tiempo de la algarroba. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, 1.ª ed., editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 197-203. Universidad Nacional del Tucumán, Tucumán.
- Babot, M. del P.
1999 Recolectar para moler. Casos actuales de interés arqueológico en el noroeste argentino. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, 1.ª ed., editado por C. A. Aschero, M. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 161-170. Universidad Nacional del Tucumán, Tucumán.
- Balboa, O., J. M. Parraguez y P. Arce
1986 Phenology Studies of *Prosopis* Species Growing in Chile. En *The Current State of Knowledge on Prosopis juliflora*, editado por M. A. Habit y J. C. Saavedra. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/006/AD317E/AD317E10.htm#ch3.10>, consultado el 10 de agosto del 2010.
- Becerra, P. y L. Faúndez
2001 Vegetación del desierto interior de Quillagua, región de Antofagasta (II). *Chloris Chilensis* 4 (2). Disponible en <http://www.chlorischile.cl/quillagua/Quillagua.htm>, consultado el 12 de mayo del 2010.
- Benavente, M.
1982 Chiu-Chiu 200. Una comunidad pastora temprana en la provincia del Loa (II región). En *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena: Serena, 12 al 17 de octubre de 1982*, pp. 75-94. Sociedad Chilena de Arqueología y Museo Arqueológico de La Serena, La Serena.
- Berenguer, J., A. Deza, A. Roman y A. Llagostera
1986 La secuencia de Myriam Tarragó para San Pedro de Atacama: un test por termoluminiscencia. *Revista Chilena de Antropología* 5: 17-54.

Explotación del recurso forestal y vegetal en el río San Salvador durante el Formativo Medio

Burkart, A.

1976 A Monograph of the Genus *Prosopis*. *Journal of the Arnold Arboretum* 57: 219-249 y 450-525.

Capparelli, A.

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

Escobar, A., E. Troyo, J. L. García, H. Hernández, B. Murillo y R. López

2005 Potencial forrajero del pasto salado, *Distichlis spicata* L., (Greene) en ecosistemas costeros de baja california sur, México, por el método de “componentes principales”. *Técnico Pecuario de México* 43: 13-25.

Flores-Vindas, E.

1999 *La planta, estructura y función*. 1.ª ed. Libro Universitario Regional, Costa Rica.

Galera, F. M.

2000 *Las especies del género Prosopis (algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico*. Depósito de Documentos de la FAO. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/ad314s/ad314s00.htm>, consultado el 5 de noviembre del 2009.

Gómez, D., J. Ahumada y E. Necul

1998 *Medicina tradicional atacameña*. 1.ª ed. Norprint, Chile.

Gómez, D. y A. Siales

1995 *Alimentación tradicional atacameña*. 1.ª ed. Norprint, Chile.

González, E., I. Iglesias y T. Díaz

1989 *Histología vegetal básica*. 1.ª ed. Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Gunckel, H.

1965-1966 Interpretaciones botánicas de las dos especies chilenas del género *Cucurbita* descritas por Juan Ignacio Molina en 1782. *Anales de la Academia Chilena de Ciencias Naturales* 50-51: 15-25.

Hauenstein, E.

2006 Visión sinóptica de los macrófitos dulceacuícolas de Chile. *Gayana Botánica* 70: 16-23.

Korstanje, M. A. y A. E. Würschmidt

1999 Producir y recolectar en los valles altos del Noa: “Los Viscos” como caso de estudio. En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*. 1.ª ed., editado por

- C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 151-160. Universidad Nacional del Tucumán, Tucumán.
- Latcham, R. E.
1936 *La agricultura precolombina en Chile y los países vecinos*. Universidad de Chile, Santiago.
- Marticorena, C., O. Matthei, R. Rodríguez, M. T. K. Arroyo, M. Muñoz, F. Squeo y G. Arancio
1998 Catálogo de la flora vascular de la segunda región (región de Antofagasta), Chile. *Gayana Botánica* 55: 23-83.
- Moragas, C.
1982 Túmulos funerarios en la costa sur de Tocopilla (Cobija). *Chungara* 9: 152-173.
- Mostny, G.
1954 *Peine, un pueblo atacameño*. Universidad de Chile, Santiago.
- Munizaga, C. y H. Gunckel
1958 *Notas etnobotánicas del pueblo atacameño de Socaire*. Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad de Chile, Santiago.
- Muñoz, M., E. Barrera e I. Meza
1981 El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. *Publicación Ocasional MNH* 33: 3-91.
- Noli, E.
1999 La recolección en la economía de subsistencia de las poblaciones indígenas: una aproximación a través de fuentes coloniales (piedemonte y llanura Tucumano-Santiagoña, gobernación de Tucumán). En *En los tres reinos: prácticas de recolección en el Cono Sur de América*. 1.ª ed., editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 205-215. Universidad Nacional del Tucumán, Tucumán.
- Núñez, L.
1971 Secuencia y cambio en los asentamientos humanos de la desembocadura del río Loa en el Norte de Chile. *Boletín de la Universidad de Chile* 112: 3-25.
2005 La naturaleza de la expansión aldeana durante el formativo tardío en la cuenca de Atacama. *Chungara* 37: 165-193.
- Oliszewski, N.
1999 La importancia del Algarrobo en Campo del Pucara (Andalgala, Catamarca) durante el periodo Formativo. En *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el Cono Sur de América*. 1.ª ed., editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 171-177. Universidad Nacional del Tucumán, Tucumán.

Explotación del recurso forestal y vegetal en el río San Salvador durante el Formativo Medio

Ortiz, J.

1969 Plantas silvestres chilenas de frutos comestibles por el hombre. *Contribuciones Arqueológicas* 8: 5-28.

Pérez Pérez, J.

2003 *La agricultura en Teotihuacán: una forma de modificación al paisaje*, Tesis de Maestría en Antropología (Arqueología), Instituto de Investigaciones Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Pollard, G.

1970 *The Cultural Ecology of Ceramic-Stage Settlement in the Atacama Desert*. University Microfilms, Inc., Ann Arbor.

Rodríguez, M. F.

2008 Recursos vegetales y tecnofacturas en un sitio arqueológico de la puna meridional argentina, área centro-surandina. *Darwiniana* 46 (2): 240-257.

Rodríguez, M. F., Z. E. Rúgolo de Agrasar y C. A. Aschero

2006 El uso de las plantas y el espacio doméstico en la puna meridional argentina a comienzos del Holoceno Tardío. Sitio arqueológico Punta de la Peña 4, capa 3x/y. *Chúngara* 38 (2): 253-267.

Romo, M., V. Castro, C. Villagrán y C. Latorre

1999 La transición entre las tradiciones de los oasis del desierto y de las quebradas altas del Loa Superior: Etnobotánica del valle del Río Grande segunda región, Chile. *Chúngara* 31: 319-360.

Salvo, B. M.

1986 *Estudio de la floración y desarrollo de los frutos en Algarrobo* (*Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz). Tesis no publicada (Licence), Universidad de Chile.

Serra Puche, M. C.

1988 *Los recursos lacustres de la cuenca de México durante el Formativo*, Coordinación de estudios de Posgrado, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

Sinclair, C.

2004 Prehistoria del periodo Formativo en la cuenca alta del río Salado (región del Loa superior), *Chungara* 36 (supl. esp): 619-639.

Spahni, J.

1964 Momie Atacamenienne mutilée du Rio San Salvador (Chili). *Bulletin de la Société Suisse des Américanistes* 28: 9-12.

- 1967 Recherches Archéologiques a L'Embouchure du rio Loa. *Bulletin Société des Américanistes* 61: 179-239.
- Squeo, F. A., M. Arroyo, A. Marticorena, G. Arancio, M. Muñoz-Schick, M. Negrito, G. Rojas, M. Rosas, R. Rodríguez, A. M. Humaña, E. Barrera y C. Marticorena
2008 Catálogo de la flora vascular de la región de Atacama. En *Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: región de Atacama*. 1.ª ed., editado por F. A. Squeo, G. Arancio y J. R. Gutiérrez, pp. 97-120. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.
- Teillier, S. y P. Becerra
2003 Flora y vegetación del salar de Ascotan, Andes del norte de Chile. *Gayana Botánica* 60 (2): 114-122. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=So717-66432003000200006yscript=sci_arttext, consultado el 29 de enero del 2009.
- Thomas, C., A. Benavente, I. Cartagena y G. Serracino
1995 Topater, un cementerio temprano. *Hombre y Desierto* 9: 159-170.
- Trobok, V.
1984 Morfología de frutos y semillas de *Prosopis* (*Fabaceae-Mimosoideae*) Chilenos. Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*, M. Habit ed. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/AD315S/AD315Soo.htm#TOC>, consultado el 21 de enero del 2009.
- Villagrán, C., V. Castro, G. Sánchez, M. Romo, C. Latorre y F. Hinojosa
1998 La tradición surandina del desierto: etnobotánica del área del salar de Atacama (provincia de El Loa, región de Antofagasta, Chile). *Estudios Atacameños* 16: 7-105.
- Villagrán, C., M. Romo y V. Castro
2003 Etnobotánica del sur de los Andes de la primera región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa Superior. *Chúngara* 35: 73-124.
- Yacovleff, E. y F. L. Herrera
1934-1935 El mundo vegetal de los antiguos peruanos. *Revista del Museo Nacional de Lima* III: 243-322.

ESTUDIO MORFOTECNOLÓGICO Y ANÁLISIS DE MICROFÓSILES EN PIEDRAS TACITAS DE CHILE CENTRAL

M. Teresa Planella

Sociedad Chilena de Arqueología
mtplanella@gmail.com

Gabriela Santander

Archeos Chile. Consultores en Arqueología Ltda.
gsantanderh@gmail.com

Virginia McRostie

Ph. D. en Arqueología
Pontificia Universidad Católica de Chile
virginia.mcrostie@gmail.com

RESUMEN

DURANTE DÉCADAS SE HA TRATADO EL TEMA DE LAS PIEDRAS TACITAS, NO OBSTANTE, EN la región central de Chile no ha habido hasta ahora una sistematización de sus características morfotecnológicas. En el proyecto Fondecyt n.º 1060228 se abarcó el análisis de esta variable, de tal modo que contribuyera con un registro empírico como base de datos aplicable al estudio de estas manifestaciones culturales prehispánicas en soportes de piedra. Por otra parte, se incluyeron estudios arqueobotánicos referidos a la obtención y análisis, tanto de macrorrestos como de microfósiles (silicofitolitos y almidones) contenidos en residuos adheridos en los intersticios dentro de las oquedades, con el objetivo de recuperar información acerca del posible uso de vegetales en contextos de molienda u otros adentro de estas tacitas. Se explicita la metodología empleada en ambas perspectivas culturalmente relacionadas y se entregan los resultados obtenidos en un área acotada al norte de la ciudad de Santiago, donde fueron descubiertos 37 bloques con distinto número de concavidades o tacitas.

Palabras clave: piedras tacitas, estudios morfotecnológicos, microfósiles vegetales, Chile central.

Abstract

Bedrock mortars have been discussed for decades, but until now there has not been a morpho-technological systematization of them in Central Chile. These evidences were embraced during Fondecyt 1060228 project, creating a database suitable to aboard these pre-hispanic manifestations. On the other hand, residue analysis to recover archaeobotanical microfossils (phytoliths and starch grains) from these concavities were performed, looking forward to find evidences of plants or other materials placed or grinded within the bedrock mortars o “tacitas”. Here we explain the methodology and results of both analyses obtained from 37 bedrock mortars blocks found on northern Santiago.

Keywords: bedrock mortars, morpho-technological studies, plant microfossils, Central Chile.

INTRODUCCIÓN

La existencia de las denominadas *pedras tacitas* en Chile ha llamado siempre la atención, lo que se constata en los relatos y estudios que las describen desde el siglo XIX e inicios del XX (Medina 1882; Cañas Pinochet 1902; Fonck 1910; Guevara 1910; Uhle 1923; Latcham 1929) y a las que O. Menghin (1957) se refiere como partícipes de un fenómeno mundial. Ha habido una activación de las investigaciones con relación al tema, luego de los trabajos de J. Silva en 1957 y de R. Gajardo T. en 1958-1959 y de las publicaciones de B. Berdichewsky y J. Silva en el Congreso de Arqueología de Viña del Mar en 1964. En efecto, los trabajos de Massone (1978), Hermosilla y Ramírez (1982), Stehberg *et al.* (1995), Rodríguez y González (2000), Pavlovic *et al.* (2003), los de Hermosilla (2007) en el cordón de Chacabuco y de Belmar en el Valle del Encanto (2009) reiteran dicho interés.

En Chile central generalmente se las ha llamado *pedras de tacitas*, *morteros inmuebles* (Massone 1978: 101), más al sur *pedras de platitos* (Latcham 1929) y en muchas localidades y en Argentina *pedras de morteros* y *morteritos múltiples* (Gambier 1985); en Bolivia se denominan *cúpulas* a las concavidades (Methfessel y Methfessel 1998). Corresponden a afloramientos de la roca fundamental, o a bloques que se han desprendido de cerros colindantes o rodados arrastrados por cursos de agua, y en cuya superficie expuesta, a veces horizontal, otras inclinada, se han labrado u horadado intencionalmente un cierto número de concavidades. Estos bloques no siempre presentan la misma materia prima, pero en el área estudiada, en su mayoría, corresponden

a rocas de grano grueso del tipo porfírico, entre las que se cuentan granodioritas, andesitas, conglomerados y brechas hidrotermales, que dan la rugosidad necesaria para la elaboración y posible utilización de las tacitas. Los bloques suelen encontrarse aislados o formando conjuntos. Esta diversidad, que puede estar representando una disponibilidad del soporte lítico en las distintas localidades es, a nuestro juicio, un factor de naturaleza distinta al que entra en juego cuando aludimos a la compleja variabilidad con que se presentan las concavidades u oquedades en las superficies de los bloques intervenidos, tanto en relación con su cantidad, distribución, rasgos morfotecnológicos, como en sus asociaciones tales como superficies de apoyo y de triturado y canaletas. Los primeros estudiosos de piedras tacitas pudieron reconocer esta diversidad, al describir las particularidades observadas (Latham 1929: 493). Algunas piedras tacitas son manifestaciones culturales muy expuestas a la vista, difíciles de soslayar al pasar donde se ubican, como verdaderos marcadores de referencia en el paisaje.

A diferencia del área trasandina de Los Morrillos-Ansilta, en que es frecuente encontrar piedras tacitas en las entradas e interior de aleros rocosos o grutas (Gambier 1985), en Chile central, con escasas excepciones como el sitio Alero La Montera en el curso superior del valle de Aconcagua, se encuentran en sitios abiertos y, en general, es recurrente su ubicación en lugares próximos a cursos de agua. La mayoría de estos y las quebradas están secos en la actualidad, producto de las condiciones con intervalos de sequía que afectan esta región, condiciones que durante periodos anteriores pudieron ser distintas con aportes de mayor humedad, ya que los especialistas coinciden en que hacia el 3000 a. P. se habría establecido el clima mediterráneo en la región (Villagrán y Varela 1990; Villa-Martínez y Villagrán 1997; Maldonado 1999; Maldonado y Villagrán 2002; Villa-Martínez *et al.* 2003). Stehberg y Dillehay (1988) plantean, con relación a los numerosos sitios con piedras tacitas en el sector Chacabuco-Colina, que estos se encuentran en un alto porcentaje distribuidos en la zona de ecotono entre los 500 y 900 m s. n. m. que, como zona transicional, integra el acceso a una amplia base de recursos bióticos.

MATERIAL Y MÉTODO

El área de estudio corresponde a un sector prospectado de 36,95 km² al norte de la ciudad de Santiago, que incluye las localidades de Tiltill, Rungue y Montenegro y en donde se registraron 172 sitios arqueológicos, de los cuales 26 presentaron piedras tacitas (figura 1). Los estudios morfotecnológicos y arqueobotánicos se efectuaron

en 37 bloques con distinta cantidad de tacitas, desde 1 hasta 19. En estos bloques, un total de 137 tacitas o concavidades fueron analizadas para datos morfométricos y tecnológicos generales y particulares (tabla 1) y se muestrearon 36 de ellas con el fin de recuperar microfósiles en los residuos adheridos en los intersticios de las tacitas. Estas actividades se llevaron a cabo en conjunto con los trabajos de excavación programados luego de las prospecciones.

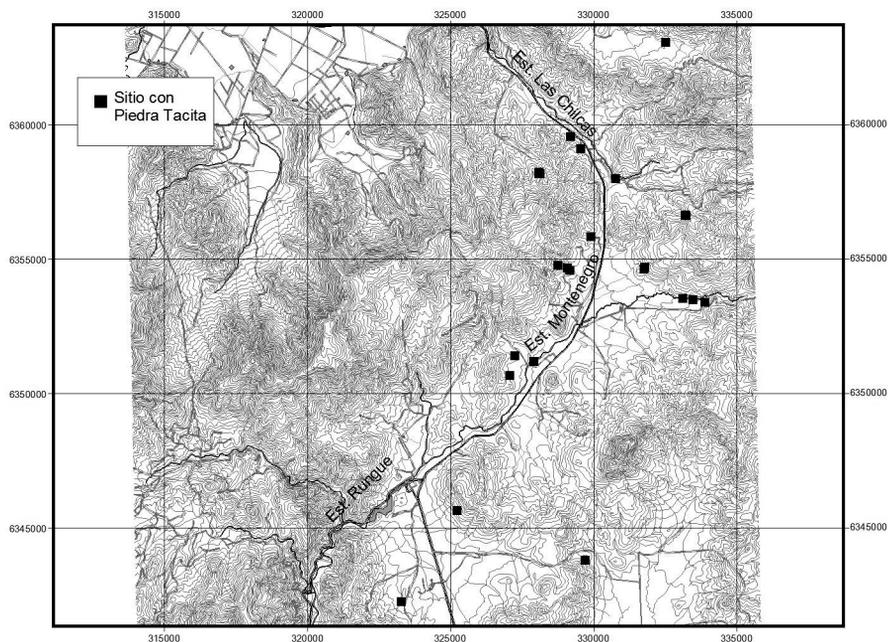


Figura 1. Área de estudio y localización de sitios arqueológicos analizados
Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Información general de sitios con piedras tacitas
Fuente: elaboración propia.

Sitio	Bloque	N.º de tacitas	Morfología planta	Rasgos asociados
133-8	1	5	Circulares	Canaletas
133-4	1	1	Circulares	Superficies de apoyo y canaletas
133-4	2	1	Elipsoidal	Superficie de apoyo
121-4	1	2	Circulares	No presenta

Estudio morfotecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central

Sitio	Bloque	N.º de tacitas	Morfología planta	Rasgos asociados
52-1	1	5	Circulares	Canaletas
52-1	2	2	Elipsoidal	Canaletas
112	1	1	Circulares	No presenta
112-4	1	1	Circulares	No presenta
112-4	2	2	Circulares	No presenta
112-4	3	2	Circulares	No presenta
112-4	4	1	Circulares	No presenta
151-6	1	4	Circulares	No presenta
151-6	2	5	Circulares	Canaletas
151-6	3	5	Elipsoidal	No presenta
151-6	4	1	Circulares	No presenta
118-1	1	8	Circulares-semicirculares	Superficies de apoyo y canaletas
118-3	1	2	Circulares	Superficies de apoyo y canaletas
46-2	1	1	Circulares	No presenta
112MV	1	2	Circulares	No presenta
88-2	1	8	Circulares	Superficies de apoyo y canaletas
88-10	1	3	Circulares	No presenta
88-13	1	18	Circulares	Rebaje de asociación y canaletas
115-8	1	5	Mixto (elípticas y circulares)	Superficies de apoyo y canaletas
115-1	1	4	Circulares	No presenta
115-7	1	4	Circulares	Canaletas
130-A	1	1	Elipsoidal	No presenta
130-7	1	3	Circulares	No presenta
130-6	1	1	Elipsoidal	No presenta
127-9	1	4	Circulares	No presenta
19-6	1	4	Mixto (elípticas y circulares)	No presenta
19-6	2	4	Circulares	Canaletas
19-6	3	2	Elipsoidal	No presenta
19-6	4	2	Circulares	No presenta
ST4	1	1	Circulares	No presenta
ST3	1	2	Circulares	No presenta

Estudio morfotecnológico y contextual de las piedras tacitas

En este estudio se recabaron datos acerca de las características tecnológicas y funcionales relacionadas con la manufactura y uso de las concavidades durante su vida útil, así como también la búsqueda de patrones o diversificaciones tipológicas. Los aspectos esenciales de la metodología implementada en este estudio, contenidos en un sistema de fichaje-tipo y entendidos como niveles de análisis son los siguientes:

- a) Este nivel de análisis tiene como unidad de registro el soporte o bloque rocoso con tacitas. Se caracterizan las concavidades y su soporte (bloque) en términos de atributos morfológicos, tecnofuncionales y petrológicos. Se incluyen atributos como forma y medidas de las tacitas y su soporte, patrones de desgaste, etapas de elaboración y cambios de coloración de las concavidades, orientación e inclinación física del soporte y características petrológicas generales. Se consideró la capacidad en volumen de cada tacita utilizando para ello bolsas dosificadas con arena. Además, se consideró la presencia de elementos funcionales complementarios asociados a las concavidades principales, en la forma de canaletas, puntos de apoyo, entre otros.
- b) Caracterización de las relaciones del soporte con respecto a otros soportes, en términos de asociaciones contextuales y espaciales entre ellos y con el entorno más inmediato. En este nivel se incluyen atributos como la distancia entre soportes, asociaciones con otros materiales arqueológicos, la existencia de rasgos distintivos del paisaje alrededor de los bloques, la existencia de cursos de agua y otros rasgos geográficos asociados y las formaciones vegetacionales alrededor de los sitios, esto último enfatizando la consideración de especies potencialmente utilizables para consumo humano. En este nivel de análisis, la unidad de registro es el sitio como hito dentro del paisaje.
- c) Caracterización de las relaciones que se puedan inferir entre los sitios con piedras tacitas dentro de las localidades estudiadas. Los atributos considerados corresponden a la ubicación geográfica de los sitios (UTM), por medio de un sistema de posicionamiento global y la incorporación de estos a una base de datos SIG, con el fin de poder correlacionar los sitios en términos de patrones inferidos de asentamiento dentro de las localidades estudiadas. La unidad de registro es el sitio dentro del espacio geográfico.

Para complementar el registro efectuado por medio del fichaje y observación de los distintos bloques de tacitas y su entorno se utilizó un registro visual asociado (dibujo y fotografía digital), y con el fin de enriquecer en forma empírica el conocimiento obtenido y dar respuesta a inquietudes sobre los procesos y tiempos de elaboración, se realizaron distintas experimentaciones actuales relacionadas con la manufactura y utilización de piedras tacitas, cuidando la selección de matrices de materia prima disponible en el área de estudio que se correspondieran con las materias primas de los elementos arqueológicos estudiados.

Estudio arqueobotánico

De las excavaciones en sectores aledaños a los bloques, en los sitios Llanos de Rungue 06, La Vainilla, Estero de los Valles 4 y Santuario de Tacitas 2, se obtuvieron muestras de sedimentos de distintos *loci* de actividad y de columnas de flotación para un estudio arqueobotánico de macrorrestos vegetales. La finalidad fue determinar, de manera complementaria, el potencial de recursos que pudieron ser depositados, procesados o almacenados en las concavidades durante su utilización; reconocer características vegetacionales del paleoentorno y evaluar la presencia/ausencia de flora silvestre y plantas cultivadas en los depósitos culturales de los sitios. Se elaboraron, además, herbarios de referencia de la flora local en cada sitio y en distintas épocas del año para contrastar los restos recuperados.

La aplicación de análisis de microrrestos en piedras tacitas es una experiencia nueva en Chile y presupone, además, una serie de problemas en la recuperación de residuos culturales debido a la permanente exposición de estos a agentes naturales. La acumulación de aguas lluvias estacionales, el factor eólico y la presencia de polen, fecas de animales (evaluadas y detectadas mediante la presencia de esferulitas de origen animal) y otros elementos orgánicos que contribuyen a la actividad microbiana, afectarían directamente los supuestos residuos incluidos o procesados en las tacitas, además de contaminar las muestras arqueológicas con flora actual. A su vez, la exposición visual de los bloques ha implicado la reutilización de las tacitas hasta épocas históricas y la actualidad, modificando el registro precolombino (Cañas Pinochet 1902; Guevara 1910; Latcham 1929; Hermosilla y Ramírez 1985).

Teniendo en cuenta estas dificultades, se tomaron algunas medidas de precaución antes de iniciar la extracción de muestras. Se removió el material subactual acumulado dentro de las tacitas (agua, barro, hojas, musgos, algas, fecas) guardando muestras de control y se utilizó una pipeta en cada una para extraer el sobrante con agua destilada

del lavado, hasta dejar relativamente limpia la superficie. Esta se vuelve a repasar con distintas brochas de cerdas plásticas esterilizadas, hasta extraer al máximo el polvo restante, y luego se lava cada oquedad con agua destilada al menos dos veces. Se extraen con pipetas muestras de fracción líquida desde los intersticios y se guardan en tubos esterilizados. Después, se procede al raspado, con utensilios especiales esterilizados con alcohol, de aquellas fisuras o intersticios en donde se podrían haber preservado microfósiles. Se monta el residuo en portaobjetos con glicerina densa y se sellan. De las 137 tacitas registradas se muestrearon 36 de ellas, lo que da una representatividad del 26,27 % de la muestra total de oquedades. De estas se tomaron 67 muestras de residuos adheridos para ser analizadas (tabla 2). De cada oquedad se toman 1 a 4 muestras de distinta profundidad y sectores (base, pared, boca) para luego ser observadas bajo microscopio petrográfico Olympus CX31-P con cámara y pantalla, adoptando la pauta de análisis múltiple de microfósiles (Babot 2004; Korstanje 2009). A su vez, se midió el pH de las aguas contenidas temporalmente en las tacitas o bien de los suelos aledaños; de esta manera se controla que la acidez de los sedimentos no constituya una variable que afecte la preservación de este tipo de restos.

Tabla 2. Muestreo efectuado en las tacitas de distintos sitios y bloques

Fuente: elaboración propia.

Sitio	Bloque	N.º tacita	Total de muestras efectuadas
Estero de los Valles 4 (112-4)	1	1	2
	2	2	2
	3	1	2
	4	1	2
112-MV1	1	1	1
115-8	1	1	2
		2	2
Loma La Vainilla (118-1)	1	2	2
		6	2
		7	2
118-3	1	1	2
130-6	1	1	2
133-4	1	2	2
133-8	1	1	1

Estudio morfotecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central

Sitio	Bloque	N.º tacita	Total de muestras efectuadas
Quebrada de Caiseo (151-6)	2	1	2
		4	2
	3	1	2
		3	2
		5	2
Llanos de Rungue 6 (19-6)	1	1	2
		3	2
52-1	1	1	2
		2	1
88-10	1	3	2
88-13	1	17	1
		23	1
88-2	1	1	2
		8	2
Santuario de Tacitas 1 (ST1)	1	1	1
Santuario de Tacitas 2 (ST2)	1	2	3
		7	2
		12	2
		13	1
	2	2	1
		15	3
Santuario de Tacitas 3 (ST3)	2	2	3
Total general		36	67

RESULTADOS

En los sitios Llanos de Rungue 06 (10 a 140 d. C.; 390 a 550 d. C., 70 a 250 d. C., Estero de los Valles 04 (2110 a 1890 a. P., 2050 a 1880 a. P.), Loma La Vainilla (40 a. C. a 130 d. C., 2940 a 2760 a. C.), Santuario de Tacitas 02 y Quebrada Caiseo (250 a 430 d. C.), se observó una clara asociación con ocupaciones humanas de distintos periodos, desde grupos cazadores recolectores tardíos, del periodo Alfarero temprano e Intermedio

tardío. Por eso resulta importante el trabajo realizado, ya que entrega información relevante con respecto a quiénes manufacturaron y utilizaron estos bloques con tacitas y sus conductas en relación tanto con las condiciones del entorno como con el accionar cultural que da significación a la existencia de aquellos.

El análisis morfotecnológico y contextual de las piedras tacitas entregó resultados relacionados con distintos aspectos. En lo que respecta a la ubicación de los sitios que presentan estas manifestaciones se verificó que el 88% de los casos ($n = 23$) se encuentra asociado directamente a una quebrada, que corresponde a cursos de agua estacionales. Estos bloques tienen una baja cantidad de oquedades, mientras que aquellos que están alejados de las quebradas y ubicados en promontorios se caracterizan por tener un número significativo de tacitas (entre 12 y 19). En sectores de confluencia de esteros se ubican 9 de estos sitios. Las materias primas de los bloques que fueron seleccionados para labrar las concavidades consisten, básicamente, en dos tipos: brechas hidrotermales y conglomerados metamórficos, los cuales tienen amplia distribución en toda el área de Tiltill-Rungue-Montenegro y se caracterizan por presentar una compactación intermedia, útil para la manufactura de las tacitas (Galarce com. pers.). Solamente en un 4% de los casos se registraron materias primas de mayor compactación como las rocas ígneas de grano medio.

En cuanto al método de medición aplicado en las tacitas mismas y con el fin de evitar problemas conceptuales en el momento de diferenciar los distintos tipos de oquedades observadas, se optó por una nomenclatura derivada a partir de la forma de la sección de planta de estas. De esta manera, fue posible observar tres tipos de oquedades presentes en el área. Las piedras tacitas de planta circular, semicircular y elipsoidal (foto 1). Cabe destacar que a pesar de la reutilización de las tacitas, evidenciada por los rasgos de uso observados (p. ej. alisado y pulido), han mantenido sus formas distintivas y no hay modificaciones relevantes de su morfología. Las tacitas de planta circular corresponden a aquellas que presentaron una relación similar entre las mediciones efectuadas entre el ancho y el largo (diámetro), siendo esta morfología la más representada dentro del conjunto, con un 85% de los casos ($N = 117$). La forma elipsoidal es la segunda más representada con un 12% de presencia ($N = 16$) y se caracteriza por exhibir un ancho menor a dos veces el largo. Por último, aquellas semicirculares o subcirculares son las menos representadas, registrándose solamente en un 3% del total y, como bien lo dice su nombre, fueron manufacturadas de manera tal que se visualiza la mitad de un círculo enfrentando una pared de la roca. Cabe destacar que en su base sí es posible apreciar una superficie circular. Una variedad

que se ha visualizado en el sitio 88-13 consiste en un par de tacitas separadas entre sí solo por un delgado rebaje de la pared contigua.



Foto 1. Procedimiento de fichaje morfotecnológico y toma de muestras para análisis de microfósiles

Fuente: elaboración propia.

En lo que respecta a los largos totales de las horadaciones (el diámetro en el caso de las circulares) (figura 2a) se observa que las de tipo circular presentan mediciones máximas que van entre los 6 a los 26 cm con un promedio de 16 cm. Por otro lado, las de tipo elipsoidal van desde los 16 a los 45 cm mostrando mayores dimensiones, así como también mayores dispersiones, con un promedio de tamaño de 27,6 cm. El caso de las tacitas semicirculares es especial, no solamente por su reducido número sino debido a que se comportan de forma parecida a las circulares, con una dispersión que va desde los 11 a los 16 cm con un promedio de 16 cm. En cuanto al ancho de las horadaciones (figura 2b) las tacitas circulares presentan una mayor dispersión que va desde los 6 a los 25 cm con un promedio de 15 cm, mientras que tanto las elipsoidales como las subcirculares muestran dispersiones que van desde los 11 a los 16 cm con promedios para las primeras de 16 cm y para las segundas de 15 cm. Una de las mediciones que resulta de especial relevancia es la profundidad máxima (figura 2c) en donde la dispersión de las profundidades de las tacitas de planta circular es mayor (entre 0 a 35 cm)

que aquella de las elipsoidales y semicirculares (0 a 11 cm). Esto se ve reflejado en los promedios, en donde las tacitas circulares y semicirculares presentan una profundidad promedio de 13 cm, mientras que las elípticas tienen una profundidad de 7 cm, siendo esto casi la mitad del valor. De esta manera, es posible observar diferencias sustantivas entre los distintos tamaños y las distintas morfologías, en donde las tacitas elípticas se caracterizan por ser más alargadas y con profundidades menores, mientras que las tacitas circulares y semicirculares presentan razones inversas.

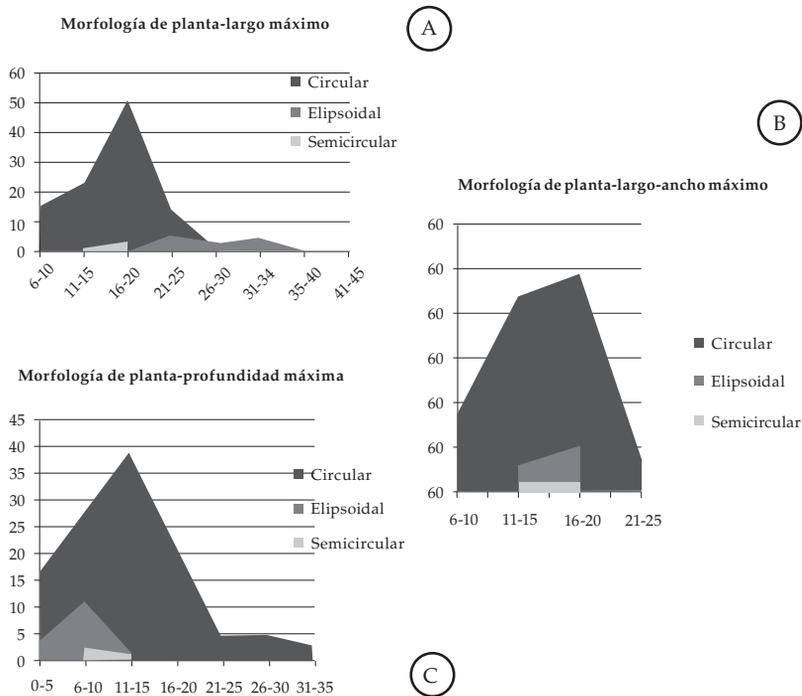


Figura 2. Gráfico de diferentes mediciones en morfología de planta: A) largo máximo; B) ancho máximo y C) profundidad máxima

Fuente: elaboración propia.

Otra de las variables analizadas es el eje o sentido de las huellas de uso que se advierten dentro de las concavidades. Todas las tacitas semicirculares presentan huellas de uso que denotan movimientos de tipo vertical, situación similar a lo ocurrido en las de planta circular en donde más de un 95% de los casos muestran este mismo tipo de eje. Situación contraria ocurre con las tacitas de morfología elipsoidal en

donde el eje o sentido de las huellas de uso denotan movimientos interiores de tipo horizontal (foto 2).

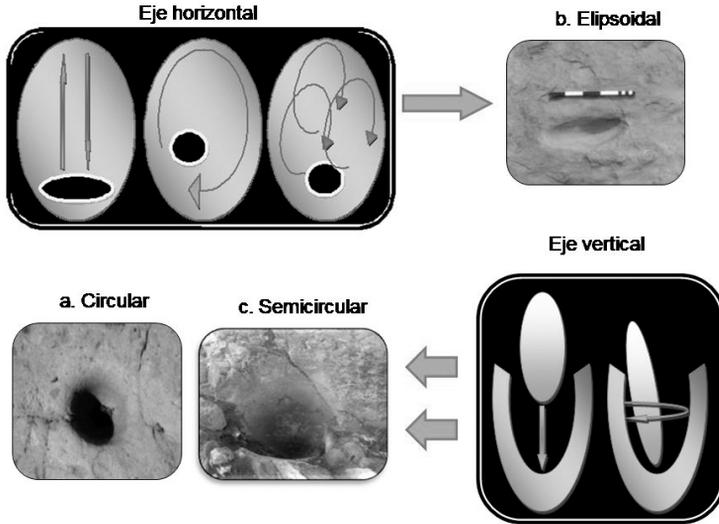


Foto 2. Morfología según estudio de planta y eje de movimientos asociados

Fuente: elaboración propia.

Al analizar los tipos de modificaciones intencionales observadas tanto en las regiones interiores como exteriores de las piedras tacitas, fue posible distinguir tres tipos básicos: triturado, alisado y pulido. El triturado (demarcado con un círculo en la fotografía 3) es conocido también como “picoteado o martillado” (Laming-Empeiraire 1967). Esta modificación está definida como una técnica de percusión utilizada con el fin de poder generar conos superpuestos, generalmente por la aplicación de una fuerza ejercida en dirección perpendicular sobre la superficie (Crabtree 1972). La percusión, en este caso, sería ejercida de forma directa mediante un percutor duro, o bien indirecta o con intermediarios, lo que implicaría el uso de un cincel localizado entre el percutor y la materia prima. Esta última acción se efectuaría con un instrumento puntiforme de mayor dureza que el material en proceso, con el fin de lograr rebajar los lugares no deseados y poder dar la morfología requerida (Mirambell 1968 en Babot 2004). Como resultado de tal acción se producirían desechos constituidos por roca pulverizada (Babot 2004).

El triturado o picoteado generaría, además, abolladuras con sección en forma de U (Semenov 1964). En el estudio efectuado se encuentran triturados tanto en los sectores periféricos asociados posiblemente con actividades de formatización como en los sectores interiores relacionados con posibles actividades de reavivado de las concavidades o por la acción del uso repetitivo de un instrumento tipo mano-machacador.

Otra de las modificaciones que se pueden observar es aquella producida por la abrasión, que corresponde a la fricción generada por un agente intermediario que rebaja la superficie y produce un polvo de pequeña granulometría (Laming-Emperaire 1967). Es posible distinguir tres tipos (alisado, pulido y bruñido), los cuales pertenecen básicamente a un *continuum* de la intensidad y recurrencia de la abrasión ejercida sobre el material. El alisado (demarcado con un rectángulo en la foto 3) genera una superficie pareja en términos generales, pero con pequeñas imperfecciones o irregularidades observables a simple vista, que la hacen algo tosca, rugosa al tacto y opaca (Semenov 1964; Babot 2004). El pulido sería una fase posterior de la abrasión en donde el material es frotado con otro de menor dureza y suavidad, posiblemente un trozo de madera semidura o piedra junto con otro abrasivo y agua produciendo así un desgaste más controlado. Lo anterior generaría una superficie suave o lisa al tacto, sin irregularidades a simple vista, opaca o semiopaca (Mirambell 1968 en Babot 2004). El bruñido, según estos autores, es la última etapa del proceso abrasivo, efectuado con un material blando como tela o piel y arenas finas o hueso molido en calidad de abrasivos. En esta etapa se obtiene el lustre o brillo del objeto con una superficie lustrosa y brillante sin imperfecciones al tacto.

Es posible observar la relación que existe entre la morfología de planta de las tacitas y los tipos de alteraciones internas registradas (figura 3a). Las circulares tienen proporciones significativas (más del 80 %) de alteraciones relacionadas tanto con alisado como triturado y presencia de pulido, este último localizado preferentemente entre los 6 y los 25 cm de profundidad. El alisado y el triturado se encuentran en proporciones menores (un 20 % aproximadamente). Las tacitas de tipo elipsoidal muestran mayor representatividad de pulido en comparación con aquellas de tipo circular, pero en las más profundas no se observa. Además, estas tienen una alta frecuencia de alisado y una menor de triturado. Por último, las de tipo semicircular se caracterizan porque todas tienen alteraciones internas que combinan alisado y triturado.

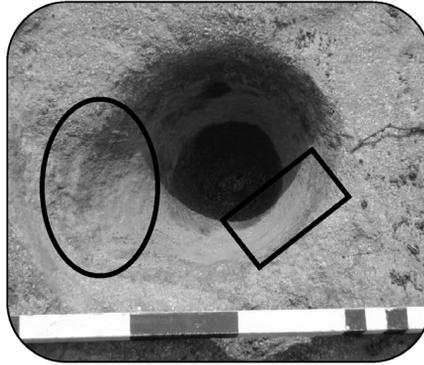


Foto 3. Alteraciones de origen antrópico recurrentes en piedras tacitas
Fuente: elaboración propia.

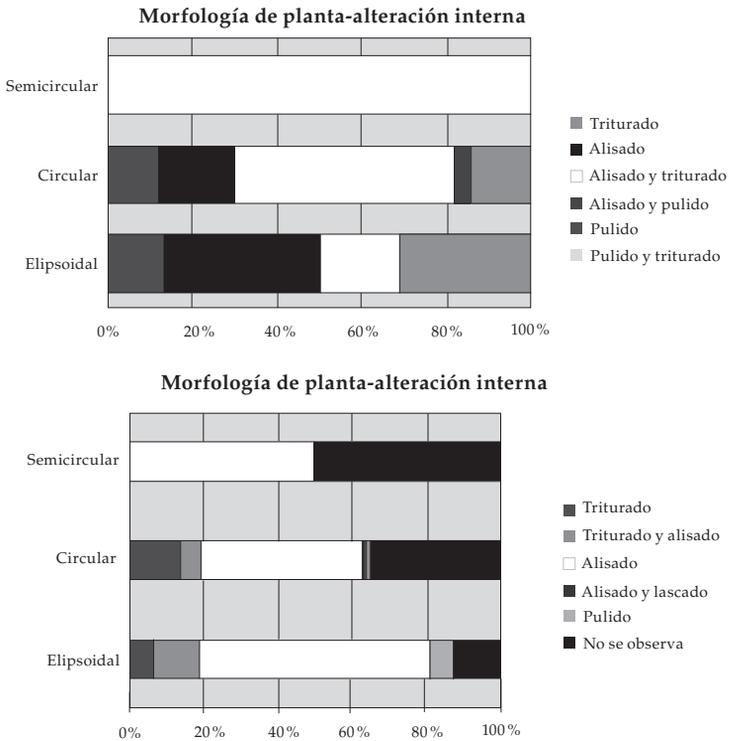


Figura 3. Gráficos de alteraciones antrópicas: a) internas y b) externas
Fuente: elaboración propia.

En las alteraciones registradas en el exterior de las tacitas (figura 3b), es decir, las que se encuentran en la periferia del reborde que conforma el sector superior de la oquedad, es posible observar en las de tipo semicircular que menos de la mitad de ellas presentan alisado asociado. En las de tipo circular, más de un 50 % tienen alteración, siendo la más frecuente el alisado, luego triturado y, por último, la combinación de estos. En una pequeña proporción es posible advertir la presencia de pulido.

Los estudios arqueobotánicos permitieron reconocer, en los macrorrestos recuperados mediante el proceso de flotación, características vegetacionales del paleoentorno, determinar en algún grado el tipo de recursos presentes en los sedimentos de los niveles de ocupación de los sitios, evaluar la presencia/ausencia de flora silvestre y plantas cultivadas como *Zea mays* y *Chenopodium quinoa* (fotos 4 a y b), contrastar positiva o negativamente las evidencias de microfósiles obtenidas del análisis de residuos adheridos y someter a discusión aquellos recursos vegetales que pudieron ser depositados, procesados o almacenados en las concavidades o tacitas durante su utilización. En la tabla 3 se proporcionan a modo de ejemplo los datos referidos al sitio Estero de los Valles 4 con excavaciones y pozos de sondeo en sectores aledaños a los bloques con tacitas. Las unidades T1 corresponden a muestras obtenidas al costado mismo del bloque 2 de tacitas y el resto de las unidades a áreas muy cercanas a estos bloques.

Tabla 3. Macrorrestos carbonizados procedentes de columnas de flotación y rasgos aislados del sitio Estero de los Valles 4

Fuente: elaboración propia.

Unidad	Sector	Nivel	Litros	Familia	Género/especie	N.º
Unidad T1 col. flotación	NW	5-10 cm	1,5	Papilionaceae		1
Unidad T1 col. flotación	NW	5-10 cm		Poaceae 1		1
Unidad T1 col. flotación	NW	5-10 cm		No identificado		3
Unidad T1 col. flotación	NW	7-13 cm	2	Asteraceae		2
Unidad T1 col. flotación	NW	7-13 cm		Berberidaceae		1
Unidad T1 col. flotación	NW	7-13 cm		Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	1
Unidad T1 col. flotación	NW	7-13 cm		Poaceae	<i>Zea mays</i>	1
Unidad T1 col. flotación	NW	7-13 cm		Poaceae 1		1
Unidad T1 col. flotación	NW	7-13 cm		No identificado		2
Unidad T1 col. flotación	NW	13-18 cm	2,8	Asteraceae		1

Estudio morfotecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central

Unidad	Sector	Nivel	Litros	Familia	Género/especie	N.º
Unidad T1 col. flotación	NW	13-18 cm	2,8	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	1
Unidad T1 col. flotación	NW	13-18 cm		Poaceae	<i>Zea mays</i>	1
Unidad T1 col. flotación	NW	13-18 cm		No identificado		2
Unidad T1 col. flotación	NW	18-23 cm	1,75	Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp.	4
Unidad T1 col. flotación	NW	18-23 cm		Asteraceae		1
Unidad T1 col. flotación	NW	18-23 cm		Labiatae		2
Unidad T1 col. flotación	NW	18-23 cm		No identificado		1
Unidad T1 col. flotación	NW	18-23 cm		No identificable		1
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm	2,2	Arecaceae?	<i>Jubaea chilensis?</i>	3
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		Cyperaceae	<i>Scirpus</i> sp.	1
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		Cyperaceae		1
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		Papilionaceae		1
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		Poaceae	<i>Zea mays</i>	3
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		Poaceae 1		2
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		No identificado		6
Unidad T1 col. flotación	NW	23-28 cm		No identificable		19
Unidad T1 col. flotación	NW	28-33 cm	1,05	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	1
Unidad T1 col. flotación	NW	28-33 cm		Fabaceae		2
Unidad T1 col. flotación	NW	28-33 cm		No identificado		2
Unidad T1 col. flotación	NW	28-33 cm		No identificable		5
Unidad T2 rasgo mano moler		1B	1,5	Rasgo mano moler		0
Unidad T2 rasgo mano moler		1B		Asteraceae		3
Unidad T2 rasgo mano moler		1B		Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	1
Unidad T2 rasgo mano moler		1B		Plantaginaceae		1
Unidad T2 rasgo mano moler		1B		No identificado		8

Continúa

DE LAS MUCHAS HISTORIAS ENTRE LAS PLANTAS Y LA GENTE

Unidad	Sector	Nivel	Litros	Familia	Género/especie	N.º
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2A (25 cm)	1,45	Asteraceae		2
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2A (25 cm)		Plantaginaceae		1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2A (25 cm)		Poaceae	<i>Zea mays</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)	1,6	Rasgo cerámica		0
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)		Caryophyllaceae		1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)		Poaceae		1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)		Poaceae	<i>Zea mays</i>	2
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)		Rosaceae		2
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)		Solanaceae	<i>Datura sp.</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2B (58 cm)		No identificable		8
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)		1,25	Rasgo mano	
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Asteraceae			3
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Chenopodiaceae		<i>Chenopodium quinoa</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Fabaceae		<i>Astragalus sp.</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Fabaceae			1
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Juncaceae			1
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Plantaginaceae			1
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	Poaceae		<i>Zea mays</i>	3

Estudio morfotecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central

Unidad	Sector	Nivel	Litros	Familia	Género/especie	N.º
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)	1,25	Poaceae 1		3
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)		Poaceae 2		3
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)		Zygophyllaceae	<i>Porlieria chilensis</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)		No identificado		3
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (42 cm)		No identificable		5
Unidad T3 rasgo mano circular	N	2C (49 cm)	2	Rasgo bajo mano		0
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (49 cm)		Poaceae	<i>Zea mays</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (49 cm)		Solanaceae		2
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (49 cm)		No identificado		1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (49 cm)		No identificable		1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (57 a 115 cm)	1,5	Asteraceae		1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (57 a 115 cm)		Brassicaceae		2
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (57 a 115 cm)		Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	1
Unidad T3 rasgo mano circular	NE	2C (57 a 115 cm)		Rosaceae	<i>Fragaria chilensis</i>	1
Unidad T3 rasgo mano circular		Rasgo 1 (28-40 cm)	6,1	Asteraceae		3
Unidad T3 rasgo mano circular		Rasgo 1 (28-40 cm)		Cactaceae		1
Unidad T3 rasgo mano circular		Rasgo 1 (28-40 cm)		Ciperaceae		5
Unidad T3 rasgo mano circular		Rasgo 1 (28-40 cm)		Poaceae 1		2

Continúa

Unidad	Sector	Nivel	Litros	Familia	Género/especie	N.º
Unidad T3 rasgo mano circular		Rasgo 1 (28-40 cm)	6,1	No identificable		1
Unidad T3 rasgo mano circular		Rasgo 1 (28-40 cm)		No identificado		0
Unidad T3 rasgo mano circular		2B (73 cm)	0,2	No identificado		1
Total						171

Tabla 4. Distribución de tipos de partículas observadas en las muestras de microrrestos analizados de distintos sitios

Fuente: elaboración propia.

Sitio	Célula bulbiforme	Esferulita	Grano de almidón	Grano de polen	Minerales (tierra)	Silicofitolito	Tejido
112-4	0,0%	1,6%	1,6%	4,7%	4,7%	0,0%	0,0%
112-MV 1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
115-8	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%
118-1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,9%	0,0%	0,0%
118-3	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%
130-6	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
133-4	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%
133-8	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
151-6	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	14,1%	0,0%	0,0%
52-1	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	0,0%
88-10	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%
88-13	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
88-2	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%
ST1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%
ST2	1,6%	3,1%	0,0%	1,6%	10,9%	0,0%	1,6%
ST3	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%
Total general	1,6%	7,8%	6,3%	7,8%	70,3%	1,6%	4,7%



Foto 4. Macrorrestos carbonizados de cultígenos de estratigrafía, columnas de flotación y rasgos aislados en Estero de los Valles 4. a) Fragmento de coronta de *Zea mays* b) *Chenopodium quinoa*. Escala en mm

Fuente: elaboración propia.

La recuperación de microfósiles fue bastante reducida en esta etapa inicial de experimentación. Pese a ello se logró constatar la presencia de almidones y silicofitolitos en los residuos adheridos dentro de las tacitas. Además, se observaron ciertas huellas tafonómicas como apertura del hilo y depresión oscura en el centro de granos de almidón, como también fisuras en el borde de los granos de almidón y abolladuras en estos microrrestos, que inducen a considerar algún tipo de procesamiento (Babot 1999, 2004). Esto último se aprecia en muestras de granos de almidón de *Zea mays* del sitio Santuario de Tacitas 2 (Babot com. pers.) (fotos 5 a, b y c) y en otros no identificados que se encuentran aglutinados en muestras del sitio Santuario de Tacitas 3. Cabe recordar que macrorrestos carbonizados muy fragmentados de maíz y quinua fueron encontrados directamente asociados a manos de moler de forma circular y cerámica del periodo Alfarero Temprano en los sectores excavados junto a bloques con tacitas en Estero de los Valles 4.

A su vez, se intentó discriminar bajo microscopio entre agentes culturales, naturales y de contaminación en la sedimentación dentro de las tacitas, por la recuperación de granos de polen, escamas de insectos y esferulitas (fotos 5 d, e y f). No extraña la presencia de esferulitas, pese a que las muestras se tomaron desde los intersticios de las concavidades, ya que en la mayoría de las tacitas abundan coprolitos actuales de caprinos y conejos, lo cual puede llevar a confusión en la interpretación. Algunos microrrestos recuperados podrían corresponder a flora silvestre, si bien no han podido ser identificados taxonómicamente (tabla 4) con excepción de un silicofitolito de Cyperaceae (foto 5 g) de una muestra de Estero de los Valles 4. En este sitio también se registró un grano de almidón posiblemente de Solanaceae que por su tamaño, forma oval, el tipo de excentricidad de la cruz desplazada hacia un extremo y la forma de ella con brazos de líneas muy nítidas, dos cortos y dos largos, puede corresponder a un tubérculo silvestre como *Solanum maglia* (foto 5 h).

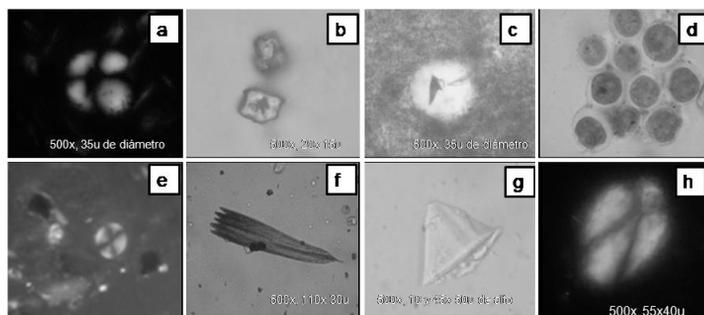


Foto 5. Microfósiles recuperados en residuos adheridos dentro de las tacitas; a y c) almidón de sitio ST1 con rotura evidente del hilo y fisura de borde, b) almidón de maíz con huellas tafonómicas por procesamiento sitio ST1, d) granos de polen sitio Estero de los Valles 4, e) esferulita de calcio procedente de fecas animales en Estero de los Valles 4, f) escama de insecto Estero de los Valles 4, g) silicofitolito de Ciperaceae, tipo sombrero y h) almidón de Solanaceae cf. *Solanum maglia*
Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Grupos prehispánicos en el área estudiada, a partir del periodo Arcaico (3000 a 300 a. C.) incorporaron entre sus múltiples quehaceres ciertas actividades de naturaleza distinta y complementaria a la caza, recolección y talla de material lítico, orientando tiempos y procedimientos dedicados a labrar horadaciones en bloques rocosos seleccionados, con técnicas establecidas de cómo realizarlas, siguiendo códigos culturalmente pautados. De acuerdo con el estudio efectuado se estableció que las horadaciones fueron manufacturadas intencionalmente consiguiendo de una vez su morfología final y con ciertas modificaciones por su uso a lo largo del tiempo.

Los estudios morfotecnológicos efectuados vienen a llenar vacíos de investigación latentes en la arqueología regional. Fueron indispensables para ordenar y sistematizar la información disponible en relación con los bloques con tacitas, lo que ha producido una base de datos eficaz utilizable en otros sectores con presencia de estas manifestaciones culturales. El registro no solo permitió abordar información mensurable y tecnológica, sino también de contextos de actividad humana en relación con un paisaje cultural en que la elaboración de tacitas muestra una alta representatividad.

Los estudios de macrorrestos proporcionaron datos complementarios sobre los grupos que se establecieron temporalmente en los sectores con piedras tacitas, e indican la presencia de áreas de actividad doméstica con mayor énfasis en las ocupaciones del

Alfarero Temprano, concordando con los fechados obtenidos, la cerámica recuperada y la presencia de macrorrestos carbonizados de cultígenos, en especial, el maíz. Los microfósiles recuperados del interior de las tacitas en los residuos adheridos, aunque las cantidades son restringidas, dan cuenta de flora silvestre y también de plantas cultivadas que en algunos casos presentan daños tafonómicos atribuibles a algún tipo de procesamiento en las concavidades. El sesgo que se podría atribuir a la presencia de estos microrrestos debido a fecas de animales, queda en cierto modo contrarrestado por las evidencias de macrorrestos asociados a las ocupaciones prehispánicas. Los resultados del análisis de microfósiles no fueron suficientes para discriminar entre los contenidos de los diversos tipos de tacitas, tarea que por su gran interés se propone resolver a futuro.

En trabajos previos a este artículo se ha tratado el tema de la funcionalidad de las piedras tacitas desde distintas perspectivas de investigación, con la revisión de diferentes hipótesis tradicionalmente utilizadas para entender su presencia en Chile central, como son su uso para molienda, fines rituales o una asociación de ambos aspectos. Se llega a la conclusión de que las funciones atribuidas a subsistencia y ritualidad se encuentran íntimamente entrelazadas como sucede en las sociedades andinas y mapuches, en que lo ritual permea cada parte de la vida social. En el contexto cultural integrado en nuestra área de estudio, por las piedras tacitas y su entorno, los cazadores recolectores y, posteriormente, los horticultores y ceramistas, realizaron actividades comunitarias con un trasfondo de contenidos simbólicos sociales y propiciatorios vinculados a la subsistencia (Planella *et al.* 2010).

La información generada en este trabajo marca un paso adelante en la complementación de variables que permiten enriquecer la interpretación arqueológica a escalas local y regional, no obstante, es imprescindible continuar con esta línea de investigación preliminar.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo es producto del Proyecto Fondecyt n.º 1060228 Cazadores recolectores de Chile central: antes y después de la producción de alimentos y de la alfarería. Nuestro agradecimiento a Luis Cornejo, Pilar Babot y a la Facultad de Geología de la Universidad de Chile. A Carolina Belmar por su constante apoyo en la elaboración de este artículo y Sneider Rojas, coordinador del simposio referido a arqueobotánica realizado en el 53 Congreso Internacional de Americanistas.

REFERENCIAS CITADAS

Babot, P.

1999 *Un estudio de artefactos de molienda. Casos del Formativo*. Trabajo final de la Carrera de Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

2004 *Tecnología y artefactos de molienda en el noroeste prehispánico*. Tesis doctoral, Universidad de Tucumán, Argentina.

Belmar, C.

2009 *Informe final: análisis de microfósiles, Valle del Encanto, Ovalle, IV Región*. Proyecto DID SOC 07/17-2-VEE. Manuscrito.

Berdichevsky, B.

1964 Arqueología de la desembocadura del río Aconcagua y zonas vecinas de la costa central de Chile. En *Arqueología de Chile central y áreas vecinas. Actas del Tercer Congreso Internacional de Arqueología Chilena*, pp. 69-105. Sociedad de Arqueología e Historia Dr. Francisco Fonck, Santiago.

Cañas Pinochet, A.

1902 La religión de los pueblos primitivos. El culto de la piedra en Chile. En *Actes de la Société Scientifique du Chili* XII, pp. 177-250. Imprenta Cervantes, Santiago.

Crabtree, D.

1972 An Introduction to Flintworking. En *Occasional Papers of de Idaho State University Museum* 28. Idaho State University, Pocatello.

Fonck, F.

1910 *La región prehistórica de Quilpué*. Imprenta Universo, Valparaíso.

Gajardo, R.

1994 *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago.

Gajardo-Tobar, R.

1958-1959 Investigaciones acerca de las piedras con tacitas en la zona central de Chile. En *Anales de Arqueología y Etnología*, tomos XIV-XV: 1958-1959.

Gambier, M.

1985 *La cultura de los morrillos*. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Facultad de Filosofía, Humanidades y Arte. Universidad Nacional de San Juan, San Juan.

Guevara, T.

1910 Folclore araucano. *Anales de la Universidad de Chile* CXXVII (68): 239-626.

Hermosilla, N. y J. M. Ramírez

1982 *Prehistoria de Chile central: la localidad de Las Cenizas*. Tesis para optar al grado de licenciado en Antropología con mención en Arqueología y Prehistoria. Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago.

1985 Las cenizas: evidencias de ritualismo en torno a piedras tacitas. En *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 306-320. Sociedad Chilena de Arqueología; Museo Arqueológico de La Serena, La Serena.

Korstanje, M. A.

2009 Microfósiles y agricultura prehispanica: primeros resultados de un análisis múltiple en el NOA. En *Fitolitos: estado actual de su conocimiento en América del Sur*, editado por A. F. Zucol, M. L. Osterrieth y M. Brea, pp. 249-263. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

Laming-Emperaire, A.

1967 Guía para o estudio das industrias líticas da América do Sul. *Manuais de Arqueologia* 2. Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas, Paraná.

Latcham, R.

1929 Las piedras tacitas de Chile y Argentina. *Revista Universitaria* XIV (4): 492.

Maldonado, A.

1999 *Historia de los bosques pantanosos de la costa de los Vilos (IV Región, Chile) durante el Holoceno Medio y Tardío*. Tesis de magíster, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.

Maldonado, A. y C. Villagrán

2002 Paleoenvironmental Changes in the Semiarid Coast of Chile (~32°S) During the Last 6200 Cal Years Inferred from a Swamp-Forest Pollen Record. *Quaternary Research* 58: 130-138.

Massone, C.

1978 *Cerro Blanco: antropología de un asentamiento humano*. Tesis de grado. Departamento de Antropología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago.

Medina, J. T.

1882 *Los aborígenes de Chile*. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina. 1952 [1882], Santiago.

Menghin, O.

1957 Las piedras tacitas como fenómeno mundial. *Boletín Museo y Sociedad Arqueológica La Serena* 9: 3-12.

Methfessel, C. y L. Methfessel

1998 Cúpulas en Rocas de Tarija y regiones vecinas. Primera aproximación. *Boletín SIARB* 12: 36-47.

Pavlovic, D., R. Sánchez y A. Troncoso

2003 *Prehistoria de Aconcagua*. Ediciones del Centro Almendral. Corporación CIEM Aconcagua, El Almendral.

Planella, M. T., V. Mcrostie y G. Santander

2010 *Piedras tacitas en Chile central: entre lo simbólico social y la subsistencia*. Manuscrito.

Rodríguez, A. y C. González

2000 Asentamiento humano con ocupaciones alfareras en torno a una piedra tacita. Montenegro, Chile central. En *Actas del xiv Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 119-146. Contribución Arqueológica 5, Copiapó.

Semenov, S.

1964 *Prehistoric Technology*. Barnes & Noble, Nueva York.

Silva, J.

1957 Noticias sobre investigaciones en piedras tacitas. *Boletín Museo La Serena* 9: 24-26.

1964 Investigaciones arqueológicas en la costa de la zona central de Chile. Una síntesis cronológica. En *Arqueología de Chile central y áreas vecinas. Actas del Tercer Congreso Internacional de Arqueología Chilena*, pp. 263-274. Sociedad de Arqueología e Historia Dr. Francisco Fonck, Santiago.

Stehberg, R., M. T. Planella y D. Jackson

1997 La ocupación humana durante los periodos Arcaico y Alfarero Temprano en la cuenca norte del río Mapocho: el sitio arqueológico La Ñipa en la Rinconada de Huechun. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 247-271. Sociedad Chilena de Arqueología. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad de Antofagasta, Antofagasta.

Stehberg, R. y T. Dillehay

1988 Prehistoric human occupation in the arid Chacabuco-Colina ecotone in Central Chile. *Journal of Anthropological Archaeology* 7: 136-162.

Uhle, M.

1923 El problema paleolítico americano. *Boletín de la Academia Nacional de Historia* v (12-14): 302-316.

Villa-Martínez, R., C. Villagrán y B. Jenny

2003 The Last 7500 cal yr BP of Westerly Rainfall in Central Chile Inferred from a High-Resolution Pollen Record from Laguna Aculeo (34°S). *Quaternary Research* 60: 284-293.

Villa-Martínez, R. y C. Villagrán

1997 Historia de la vegetación de bosques pantanosos de la costa de Chile central durante el Holoceno Medio y Tardío. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 391-401.

Villagrán, C. y J. Varela

1990 Palynological evidence for increased aridity on the Central Chilean coast during the Holocene. *Quaternary Research* 34: 198-207.

RECURSOS Y PROCEDIMIENTOS POTENCIALES PARA UNA TINTORERÍA PREHISPÁNICA EN LA PUNA MERIDIONAL ARGENTINA

María del Pilar Babot

Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto
Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Estudios Sociales, Centro Científico Tecnológico de Tucumán
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
San Miguel de Tucumán, Argentina
pilarbabot@yahoo.com

María C. Apella

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo,
Universidad Nacional de Tucumán
Centro de Referencia para Lactobacilos, Centro Científico
Tecnológico de Tucumán, Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas San Miguel de Tucumán, Argentina
mapella@cerela.org.ar

RESUMEN

ANTOFAGASTA DE LA SIERRA SE SITÚA EN LA PUNA MERIDIONAL ARGENTINA, POR ENCIMA de los 3.500 m s. n. m. y presenta un registro continuado de ocupación humana desde los ca. 10.000 años a. P. (Martínez 2003) hasta el presente. En el área se han recuperado diversos ejemplares de textilería sobre fibras vegetales y animales, pudiéndose apreciar el uso de coloración artificial desde los ca. 8500 años a. P. Este trabajo forma parte de un diseño de investigación destinado a estudiar tendencias y cambios en el uso y los contextos de aplicación de materias primas tintóreas (Babot *et al.* 2006). A modo de un modelo sobre las posibles fuentes naturales de color, mordientes y lejías en Antofagasta de la Sierra, se presenta una síntesis sobre las plantas, animales y sustancias minerales que podríamos calificar como tintóreas dentro del ambiente local. Asimismo, se integra información procedente del registro arqueológico sobre especies que pudieron cumplir ese papel, pero que no están representadas como recursos locales en la zona de estudio. Finalmente, se discuten hipótesis arqueológicas derivadas de

este modelo acerca de los taxones, sustancias minerales y procedimientos para tinción que podrían haber sido seleccionados para teñir en el pasado prehispánico local.

Palabras clave: tinción, recursos tintóreos, procedimientos para tinción, noroeste argentino, arqueología.

Abstract

Antofagasta de la Sierra (ANS) is placed in the Southern Puna of Argentina, above 3.500 MASL. It has a continuum of human occupation between *ca.* 10000 years BP (Martínez 2003) and present day. Starting on *ca.* 8500 years BP several textile pieces on plant and animal fibers which show a man-made color, have been recovered from here. This paper is a part of a research design with the aim of studying trends and changes in the use and context of use of dyeing raw materials (Babot *et al.* 2006). We present here a synthesis on plant, animals and mineral substances that could be classified as local dyeing resources, as a model about potential natural sources of color, mordants and bleaches for Antofagasta de la Sierra. Besides, we add non local species that being recovered from the ANS archaeological record, could potentially played these roles. Finally, we discuss archaeological hypothesis that arises from these model concerning taxa, mineral substances and staining procedures that could be selected to staining natural fibers in the prehispanic local past.

Keywords: dyes, dyeing resources, dyeing procedures, Northwest Argentina, archaeology.

PUNTOS DE PARTIDA DE UNA INVESTIGACIÓN SOBRE LOS ELEMENTOS PARA LA TINCIÓN DE FIBRAS NATURALES EN EL PASADO ARQUEOLÓGICO

Este estudio forma parte de una investigación global sobre el uso de las plantas, sustancias minerales y animales en el pasado arqueológico. Su objetivo es identificar aquellos elementos que fueron seleccionados del medio natural y conocer cómo fueron procesados y aplicados en el noroeste argentino prehispánico. Esta indagatoria se refiere a sustancias con *utilidad reconocida* (*sensu* Babot 2008: 204) por comunidades andinas actuales o históricas y además incluye otras cuyo conocimiento útil podría haberse perdido con el tiempo por diversas causas para una comunidad determinada o en un espacio geográfico específico (*utilidad posible, no reconocida ni documentada*, *sensu* Babot 2008: 215). En este último caso, el registro arqueológico es una valiosa

fuentes de testimonios sobre usos pasados que no han perdurado hasta la actualidad, correspondiendo a escenarios parcialmente diferentes a los que la historia y la antropología han podido registrar.

Se trata de establecer los modos particulares (en lo posible, modos locales si los hubiera o fueran accesibles) en que se resolvieron problemas que son comunes a una escala espacial mayor. Esto es, reconocer la variedad de respuestas que pudieron implementarse en el pasado a partir de combinaciones específicas de conocimientos generalizados y compartidos regional o macrorregionalmente con otros que corresponden a áreas más acotadas. El principal interés es ilustrar la riqueza que existe en la diversidad de respuestas culturales. Estas ocurrieron en el marco de un complejo ensamble de necesidades materiales y sociales; elementos y conocimientos disponibles; redes que posibilitaban su obtención, intercambio y traslado; saber hacer y pautas culturales que rigen sobre “lo adecuado” y “lo permitido”.

Este trabajo indaga particularmente el proceso de tinción de fibras de origen animal (pelo de camélidos) y vegetal (fibras de diferentes plantas) tal como ha quedado registrado en la arqueología de la puna meridional argentina en vellones, cordelería y fragmentos de textiles. Se basa en estudios etnográficos publicados que han recopilado los usos de diferentes elementos para estos fines, en especial, aquellos cuyo valor en tintorería está ampliamente documentado en diferentes puntos del área andina. Asimismo, incorpora información que se refiere a sustancias de importancia regional (Andes centro-sur) y local (Antofagasta de la Sierra —en adelante, ANS—) y atiende a la dinámica social contemporánea en que se encuadraron las decisiones tomadas al respecto, posibilitándolas y dándoles sentido.

De acuerdo con Martínez Cereceda (1992), los colores (y aspectos tales como la opacidad o el brillo, la pureza o impureza y el valor o cantidad de sombra o luz de un color) son percibidos, organizados y valorados de manera diferente por cada cultura. Ellos funcionan como un lenguaje en el cual “[...] son usados para ‘decir cosas’ al ser incorporados a algún mensaje. Por ejemplo, al entrar en relación unos con otros [...] o con objetos [...] o, por último, con ciertos relatos o mitos” (Martínez 1992: 28-29). De esta manera, marcan identidad grupal, sexual y el cariz cotidiano o ceremonial de situaciones que tienen que ver con la vida de una persona (etapas como el nacimiento; estados como la viudez; acontecimientos como el parto o la petición de mano de las novias, por ejemplo) (Martínez 1992). En este sentido, entendemos que la elección de los colores y sus fuentes naturales supera ampliamente la disponibilidad y accesibilidad local de las sustancias que los proveen y las consideraciones de costos de obtención. Roquero (2000, 2006) destaca que una parte importante de las fuentes

naturales empleadas sistemáticamente para ciertas gamas corresponden a un número acotado de recursos capaces de lograr excelentes cualidades de saturación, cuyo conocimiento y empleo fueron extensivos a lo largo de los Andes, pudiéndose destacar la importancia de la fuente de color y de su efecto sobre la fibra, sobre el de la accesibilidad del recurso. Por otro lado, la autora sostiene que tonalidades de menor calidad pudieron obtenerse a partir de sustancias menos conocidas en la macrorregión, pero de uso regional. El peso cultural en la elección de los elementos de tinción también es evidente en el hecho de que la tintorería tradicional andina se ha caracterizado por el uso local casi uniforme de una misma fuente para el mismo color, reflejando un fuerte conservadurismo (Roquero 2000, 2006).

Lo descrito en párrafos anteriores nos sitúa en una perspectiva en la cual tanto los colores como sus significados y los conocimientos relacionados con su obtención y aplicación pudieron, por un lado, ser accesibles, compartidos y circulados macrorregionalmente, como ocurrió con otros bienes, recursos y conocimientos en el pasado arqueológico de la puna argentina (Aschero 2016) y, por otro lado, mostrar matices y rasgos locales. A su vez, entendemos que los saberes son dinámicos, con lo cual, aun dentro de un mismo marco espacial como el de nuestra área de estudio, se podrían apreciar variantes de mayor o menor envergadura en la manera de colorear las fibras naturales, acompañando las modificaciones acaecidas en otros aspectos de los grupos puneños.

Estas son las hipótesis marco a partir de las cuales abordamos la problemática de la tinción de fibras en nuestro caso de estudio, sobre las que se sustenta el diseño de nuestra investigación y las que nos guían en este trabajo en particular, al organizar la base de datos sobre potenciales recursos tintóreos en la puna meridional argentina.

Una característica central del proceso de tinción, combinación de maneras diferentes de elementos que proceden de las plantas con otros de naturaleza mineral y animal, dependiente de las decisiones tomadas por el artesano, es su capacidad de provocar efectos variables y distintivos. Ello implica la tenencia y transmisión de conocimientos específicos sobre los cambios fisicoquímicos involucrados, los cuales son apreciables a partir de sus efectos visibles y de su duración en el tiempo. Estos conocimientos son tan complejos como los que requieren otras pirotecnologías que incluyen la producción cerámica y metalúrgica. Sin embargo, se trata de aspectos útiles de las plantas, los animales y las sustancias minerales, que en particular han sido poco estudiados y sistematizados en el Cono Sur de América. Dado que estos elementos de distinto origen aparecen sistemáticamente asociados en el proceso que estudiamos, optamos por mantenerlos como un universo orgánico e inorgánico

que debe ser tratado en su conjunto, del cual perderíamos información si nos limitáramos solo a las especies vegetales tintóreas que, por otro lado, son las que tradicionalmente han recibido la mayor atención.

Investigaciones precedentes han abordado de manera sistemática distintos aspectos del proceso y elementos de tinción en el área andina, pudiendo mencionar los trabajos de Boytner (2002, 2006), Brugnoli y Hoces de la Guardia (1999), Fester (1941), Fester y Lexow (1943a, 1943b), Jélvez Herrera (2002), Lambert (1998), Quintanilla Jiménez (2002), Roquero (2000, 2006), Stramigioli (1991), Trillo y Demaio (2007), Wounters y Rosario-Chirino (1992 citado en Boytner 2002), entre otros —véase en Babot *et al.* (2006) un estado de la cuestión sobre el tema—. Estos nos ilustran, sobre todo, acerca de los elementos más recurrentes y generalizados en la tintorería andina. Otros aportes puntuales que se refieren al Cono Sur de América y, en particular, al noroeste de Argentina, se encuentran dispersos, en su mayoría, en diferentes publicaciones sobre folclor, textilera y usos tradicionales de las plantas (Arenas 2003; Corcuera 2004, 2006; Cuello 2006; Olivera 2006; Rusconi 1961; Villafañe Casal 1945; Villagrán *et al.* 1998, 2003; Vischi y Arana 2002; entre otros). Aunque no se centran en el tratamiento específico de las sustancias tintóreas, estas fuentes son valiosas por aportar datos que nos permiten aproximarnos a las variantes locales, y por confirmar los usos locales de técnicas y recursos extendidos extralocalmente.

METODOLOGÍA

Metodología general de la investigación

En un trabajo previo (Babot *et al.* 2006) presentamos un diseño de investigación para el estudio del proceso de tinción en Antofagasta de la Sierra, puna meridional argentina, destacando nuestro interés por diferentes aspectos de este proceso, la trama social que lo atraviesa y su variación en el tiempo (Babot *et al.* 2006). Sucintamente, los aspectos que se refieren a la tecnología de tinción (o a la tinción como una tecnología) incluyen: a) los elementos de las mezclas coloreadas y su combinación (colorantes, pigmentos y elementos auxiliares del proceso de tinción, tales como mordientes, desengrasantes y modificadores del color); b) los espacios y demás materiales artefactuales potencialmente empleados (recipientes, lugares de cocción y leña, elementos para remover las madejas en infusión, tales como palos o cañas, artefactos de molienda para el molido de colorantes) y c) los procedimientos vinculados con la aplicación del color en fibras (molido, hervido, fermentado, etc.).

Para la caracterización de la tecnología de tinción recurrimos a indicadores de dos tipos:

- Directos: estudio composicional de las sustancias colorantes y residuos de las sustancias para el lavado y mordentado que se hayan preservado en las propias fibras vegetales y animales arqueológicas coloreadas. Ellos constituyen los indicadores privilegiados de las opciones tecnológicas concretas que permiten distinguir las sustancias empleadas e inferir los procedimientos aplicados y algunos de los elementos requeridos en esos procedimientos. Sin embargo, a partir de ellos, no es posible definir si se está ante un proceso local o bien ante la circulación de prendas teñidas extralocalmente. En nuestro caso de estudio, comprenden vellones, cordeles, fragmentos de textiles y piezas completas que abarcan más de 7.500 años de usos del color en fibras vegetales y animales (entre *ca.* 8500-700 años a. P.) y representan toda la gama de tonos documentados hasta el presente.
- Indirectos: a) análisis de residuos de uso en contenedores, artefactos de molienda y otros elementos potencialmente vinculados con la tintorería, y b) identificación de sustancias tintóreas recuperadas como nódulos, concreciones y acumulaciones en pisos de ocupación y rasgos. Estos pueden proceder tanto de los contextos en donde se encontraban los elementos de textilería coloreados, así como de ocupaciones contemporáneas en el área de trabajo, ya que los lugares en donde se lleva a cabo la tinción no necesariamente coinciden con los lugares de depósito final de los textiles teñidos. Los indicadores indirectos, cuando están presentes, sitúan el proceso de tinción de fibras espacial y contextualmente e indican que fue desarrollado como una práctica local; además nos acercan a la dinámica y materialidad particular del proceso de tinción local. Asimismo, a partir de ellos es posible efectuar ciertas inferencias acerca de los procedimientos tecnológicos empleados, ya que los tintes, aditivos y procedimientos de aplicación se relacionan mutuamente de manera específica.

Lo descrito constituye una aproximación arqueológica al uso del color en el pasado, en la cual los elementos materiales del proceso de tinción y los lugares en donde transcurrieron las actividades son tan importantes como los recursos empleados en el proceso y los resultados de su aplicación plasmados en los elementos teñidos.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE ESTE TRABAJO

Entre los aspectos citados en el acápite anterior, en este trabajo abordamos específicamente los elementos de las mezclas coloreadas, sus posibilidades de combinación y los procedimientos de tinción (enumerados como a y c, arriba). El objetivo fue generar una base de información sobre potenciales recursos tintóreos pertinentes para el área de estudio y acorde a su problemática cultural que, por un lado, sirva como un compendio que reúna información dispersa en el presente y, por otro lado, guíe el posterior estudio de los materiales arqueológicos, permitiéndonos generar expectativas acerca de los recursos y procedimientos de tinción para distintas series de tonos. La generación de dicha base de datos, como una etapa hacia la conformación de una colección de referencia para la problemática abordada, está precedida por los supuestos teórico-metodológicos de la investigación (enumerados al comienzo del trabajo) que especialmente condicionan el rango espacial que exploramos en búsqueda de potenciales recursos tintóreos.

Así, se ha partido de la recopilación de información sobre tintorería americana, en especial, de bases de datos que abordan este tema de manera extensiva en el área andina (Fester y Lexow 1943a; Boytner 2002, 2006; Roquero 2000, 2006) y de otros trabajos que tratan temas específicos del proceso de tinción de manera genérica o como casos de estudio en dicha área (Fester y Lexow 1943a; Lambert 1998; Jélvez Herrera 2002; Quintanilla 2002). Por otro lado, se ha consultado a estos efectos la Conservation & Art Material Encyclopedia Online (Cameo) (2010) del Museum of Fine Arts, de Boston. En una segunda instancia, se ha efectuado un estudio de antecedentes bibliográficos a escala regional en publicaciones sobre folclor, textilera y usos tradicionales de las plantas, referidos en particular a Argentina y Chile (Fester 1941; Fester y Lexow 1943b; Villafañe 1945; Rusconi 1961; Ulibarri 1979; Stramigioli 1991; Pestalozzi y Torres 1998; Villagrán *et al.* 1998, 2003; Vischi y Arana 2002; Arenas 2003; Corcuera 2004, 2006; Trillo y Demaio 2007). Posteriormente, se ha indagado en publicaciones sobre flora, fauna y recursos minerales útiles actuales en el ámbito local de ANS (Elkin 1987; Haber 1992; Cuello 2006; Olivera 2006; Pérez 2006).

Del total de recursos y procedimientos mencionados en las fuentes citadas, se han seleccionado aquellos que consideramos potencialmente aplicables en el caso de estudio a partir de múltiples criterios:

- Tener alguna mención dentro del área andina o a escalas regional o local acerca de su utilidad en la tinción de fibras naturales (*utilidad reconocida, sensu* Babot 2008).

- Tener, en el caso de aquellos recursos no locales en el área de estudio, valor tintóreo altamente reconocido, en particular, en los Andes centro-sur de Chile y Argentina (tales como la cochinilla, el índigo y el alumbre).
- Tener valor tintóreo reconocido localmente.
- Ser, en su defecto, congéneres nativos o endémicos en la flora del noroeste argentino y del área de estudio, de taxones con utilidad tintórea reconocida dentro del área andina, aun cuando los primeros no cuenten con menciones acerca de su utilidad en el proceso de tinción (*utilidad posible, no reconocida ni documentada, sensu* Babot 2008:205).
- Estar, en lo posible, documentados en el registro arqueobotánico local y regional indicando su identidad como recursos que eran conocidos y accesibles contemporáneamente a la tinción de fibras, aunque procedan de contextos que no estén vinculados con la tintorería (*sensu* Rodríguez 2003; Babot 2004, 2009; Aguirre 2007; Oliszewski 2009; entre otros).

Se han excluido las referencias a sustancias no locales cuya utilidad, reconocida en tintorería, está espacialmente acotada a áreas muy distantes de ANS (tales como el Chaco, Cuyo, Sierras Centrales y el litoral argentino) de las que se carece de referencias arqueológicas de interacción. Esto se aplica a recursos que están disponibles tan solo en dichas áreas que no tienen referentes arqueobotánicos sobre su uso local o regional aunque no se aplica al caso contrario (*i. e.* recursos que también crecen en áreas próximas a ANS o que están documentados en el registro arqueológico regional).

El carácter local o no local de los recursos compendiados para el caso de estudio, así como las áreas en donde se encuentran disponibles dentro de la región/macrorregión en el segundo caso, han sido corroborados mediante el catálogo de plantas vasculares de la República Argentina (Zuloaga y Morrone 1999), estudios específicos de la flora local (Cuello 2006; Pérez 2006) y otras publicaciones que abordan la dispersión de otros taxones y especies minerales (De Haro y Claps 1995 para el caso de la cochinilla, por ejemplo). Además, estas fuentes han permitido identificar congéneres nativos y endémicos locales y regionales de taxones útiles que no son locales en ANS.

La escasez de datos acerca de recursos de tinción en la bibliografía de ANS nos condujo, en una segunda instancia, a efectuar un estudio comparativo sobre los nombres comunes de las plantas en ANS por su referencia a etapas o elementos tintóreos, a fin de reconocer usos potenciales que no son reconocidos en la actualidad, o bien, localmente no están documentados. Los recursos así identificados por su potencialidad en el proceso de tinción fueron sumados a la base de datos.

ELEMENTOS PARA UNA POSIBLE TRADICIÓN TINTÓREA LOCAL

Recursos tintóreos potenciales en Antofagasta de la Sierra

Hoy en día, en Antofagasta de la Sierra se realizan labores textiles relacionadas con la esquila de las llamas y ovejas, el hilado y la tejeduría. Para estas labores se recurre al uso de las fibras de origen animal en sus tonalidades naturales, o bien, se les da color mediante el uso de colorantes sintéticos. Diversos trabajos etnobotánicos y etnoarqueológicos realizados en el área para indagar en su flora útil y usos tradicionales de las plantas hacen alusión a una gama acotada de aplicaciones que se reducen al uso como leña, en construcción, medicinal, forrajero, alimenticio y ritual. A pesar de numerosos testimonios sobre el proceso de tinción de fibras que fueron usadas y descartadas en el pasado arqueológico del lugar, en dicha bibliografía no se encuentran referencias sobre especies reconocidas localmente como tintóreas, lo que indica que se trata de un conocimiento y una práctica que se ha perdido o reducido de manera notable con el tiempo. Ciertamente, esto implica aludir al supuesto de que al menos una parte del proceso de tinción arqueológico fue desarrollado localmente y es responsable de algunos de los ejemplares teñidos que proceden del registro arqueológico local.

A nuestro juicio, una tradición tintorera local que no se ha perpetuado hasta el presente o que aún no ha sido bien documentada, ha quedado plasmada en la forma en que ciertas plantas son denominadas. Es sintomático de aquella el hecho de que numerosos nombres comunes hacen alusión a una función o a elementos del proceso de tinción, incluso cuando no se les reconoce ese papel en la actualidad. En este sentido, el lenguaje parece haber resistido a esta pérdida de conocimientos sobre el “saber hacer”.

Decimos, entonces, que en algunos casos los nombres aluden de manera indirecta a toda una gama de procesos vinculados a la cadena de producción de textiles teñidos: lavado de fibras, aplicación de color, mordentado, modificación del color y reducción-oxidación. Mencionamos a *Chenopodium ambrosoides* L. (Chenopodiaceae), un producto fermentador con funciones de reductor en la tina de añil (Roquero 2000), cuyo nombre común regional más corriente es *paico*, mientras que en ANS es denominado *coipa* (Olivera 2006), similar a *colpa*, nombre que reciben el alumbre y el sulfato de hierro en su función de mordientes y modificadores del color (Roquero 2000, 2006). Además, la especie es descrita como fuente de color amarillo y verde (Trillo y Demaio 2007). De manera similar, citamos a *Artemisia copa* Phil. (Asteraceae), *copa* o *copa*

copa, cuyas flores y hojas se emplean en la tinción en el Salar de Atacama, norte de Chile (Villagrán *et al.* 1998).

Baccharis incarum Wedd. y *B. boliviensis* var. *boliviensis* (Wedd.) Cabrera (Asteraceae) reciben localmente los apelativos de *lejía* y *lejía de campo* o *chigua*, respectivamente (Cuello 2006; Elkin 1987; Olivera 2006), coincidiendo con el hecho de que varias especies del género son conocidas como desengrasantes, como disolventes alcalinos (que se denominan, asimismo, *lejías*), como productos fermentadores y como fuentes de colorantes anaranjado-amarillos (Romo *et al.* 1999; Roquero 2000). De acuerdo con Roquero (2000), especies del género *Senecio* constituyen otras fuentes de tales colores, siendo *S. santelici*s Phil. y *S. puchii* Phil. (Asteraceae) denominadas *chachacoma* en ANS (Cuello 2006), sin atribuírseles propiedades tintóreas. Este nombre común se asemeja al de *chacha* que recibe actualmente *Parastrephia quadrangularis* Meyen (Cabrera) (Asteraceae), empleada en el teñido de verde y amarillo en el norte de Chile (Villagrán *et al.* 2003). Por otro lado, especies de *Senecio* se citan como productos orgánicos de rápida fermentación que actúan como reductores en la tina de añil (Roquero, 2006). Con respecto a los nombres *chacha* y *chachacoma*, estos podrían tener una mayor vinculación con el uso ritual (sahumado) de las especies a las que designan, de manera similar a las *koas* y *kobas* en otros ámbitos circumpuneños que incluyen a varias especies de *Fabiana* (Romo *et al.* 1999). En particular, en el caso de *P. quadrangularis*, esta puede recibir ambos apelativos (*koa* y *chacha*) en el Salar de Atacama (Villagrán *et al.* 1998).

Atriplex imbricata (Moq.) D. Dietr. (Chenopodiaceae) podría cumplir funciones de disolvente alcalino de tipo lejía o de producto limpiador de las fibras (Roquero 2000; Stramigioli 1991), y como coincidencia, recibe el nombre local de *cachiyuyo* (Cuello 2006), similar al de *cachiyuyo blanco* (que alude al contenido de sales de potasa) para *A. lampa* (Moq.) D. Dietr., cuya lejía se emplea en el lavado de las fibras en Cuyo (Stramigioli 1991). Aunque no se tienen referencias específicas, lo último también podría ser válido para las especies locales *Cistanthe salsoides* (Barnéoud) Carolin ex Hershkovitz (Portulacaceae) (Cuello 2006), *Calandrinia* sp. (Portulacaceae) y *Minuartia* sp. (Caryophyllaceae) (Olivera 2006), denominadas en su conjunto, como *yerba sal*.

Por otro lado, se encuentra un grupo de plantas presentes en el ambiente actual de ANS, cuyo uso en tinción es reconocido solo en la literatura sudamericana y, en especial, del Cono Sur de América, para las que se dispone de escasa o nula información sobre su papel en el proceso de tinción. Este grupo incluye a *Ephedra breana* Phil. (tramontana) (Ephedraceae) junto a *Krameria lappacea* (Dombey) Burdet & B.B. Simpson (Krameriaceae), mencionadas como tintóreas en combinación, para los Andes

centro-sur (Pestalozzi y Torrez 1998), o bien, la última de ellas en el valle del Río Grande (segunda región, Chile) (Romo *et al.* 1999). Las flores amarillo-anaranjadas de *Hoffmannseggia glauca* (Ortega) Eifert (papa cuchi) (Fabaceae) se emplean como colorante en la tinción de fibras (Ulibarri 1979); en el caso de *Lycium humile* Phil. (Solanaceae) sus frutos constituyen la parte útil con ese fin (Villagrán *et al.* 1998). *Acantholippia deserticola* (Phil.) Moldenke (rica rica) (Verbenaceae) es mencionada como tintórea en su combinación con *Artemisia copa* (Villagrán *et al.* 1998). Previamente, habíamos citado el caso de las flores y hojas de *A. copa*, a la que incluimos en este grupo (Villagrán *et al.* 1998).

Un tercer grupo de plantas incluye taxones que actualmente crecen de manera silvestre o como cultivos en ANS y que, aun cuando localmente no tienen utilidad reconocida en tinción, constituyen importantes fuentes de elementos tintóreos en el área andina. Estas son: *Chenopodium quinoa* Willd., quinua (Chenopodiaceae), *Zea mays* L. (Poaceae), maíz y *Solanum* spp. (Solanaceae), papa, que corresponden a tres fuentes posibles de flavonoides antocianos. Asimismo, citamos a otras especies locales del género *Chenopodium*: *Ch. album* L., *Ch. ambrosioides* L. y *Ch. pallidicaule* Aellen (Cuello, 2006; Olivera, 2006). *Ch. quinoa* es, a su vez, un producto limpiador y un elemento auxiliar en la tina de añil; esto último se aplica también a *Z. mays*, *Amaranthus caudatus* (Amaranthaceae) y *Baccharis* spp., capaces de generar lejías obtenidas por lixiviación de cenizas ricas en potasa. *Oxalis* spp. (Oxalidaceae) es reconocido como un mordiente de origen orgánico y se sabe que la chicha de maíz fermentada actúa como un modificador del color ácido, mientras que el agua de cocción del maíz con cal constituye un producto fermentador en la tina de añil (Roquero, 2000). Continuando con posibles fuentes locales de color, citamos a los líquenes que proporcionan ácidos liquénicos y otros reservorios de flavonoides y carotenoides, dados por el hollín logrado mediante la combustión de bosta o de vegetales y por *B. salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers. (chilca amarga) (Stramigioli, 1991), *Xanthium spinosum* L., *X. catharticum* Kunth (abrojo) (Asteraceae) y *Urtica* sp. (Urticaceae).

Agrupamos aquí, tentativamente, un conjunto de sustancias minerales útiles en el proceso de tinción que corresponden a ambientes hidrotermales, evaporíticos y volcánicos como en nuestro caso de estudio. Al igual que los recursos vegetales citados en el párrafo anterior, carecemos de estudios sistemáticos previos que hayan abordado su disponibilidad y utilidad en el área y, por lo tanto, no contamos con citas sobre su posible papel en la tinción local. Sin embargo, para algunos de ellos se tienen referencias sobre su hallazgo en los contextos arqueológicos (Aschero y Podestá, 1986; Babot, 2004; entre otros —tabla 2—). Estos incluyen: minerales de hierro y manganeso como

fuentes de pigmentos de las gamas de rojos y negros; arcillas esmectíticas (greda o pasa), sosa o soda cáustica y sales de potasa como productos limpiadores; arcillas ferruginosas como pigmento rojo y mordiente mineral; alumbre (colpa, kollpa, kollpa blanca), salitre, sulfato ferroso (colpa, kollpa, kollpa negra, yanacolpa o caparrosa verde), sulfato férrico, cloruro de sodio (halita o sal común), carbonato de calcio (en sus variedades aragonita, calcita, etc.), sulfato cúprico (caparrosa azul), soda, dicromato de potasio, cloruros ferroso y férrico, hidróxido de aluminio y cal, como mordientes, modificadores de color y elementos auxiliares en la tina de añil, todos de origen mineral. Estos recursos dan cuenta de una importante disponibilidad local o en áreas adyacentes a ANS de elementos auxiliares del proceso de tinción que configurarían una extraordinaria riqueza natural potencialmente utilizable con ese fin.

Recursos tintóreos potenciales en escala regional

Capítulo aparte merecen otros taxones vegetales y animales con utilidad tintórea reconocida en el área andina que, aunque son exóticos en ANS, ocurren dentro del noroeste argentino (NOA) o en su defecto, dentro los Andes centro-sur de Chile y Argentina, por lo que podrían haber sido obtenidos por intercambio como materias primas tintóreas de un posible proceso local.

Incluimos en este grupo especies de la familia Rubiaceae, ricas en indigoides, en particular, aquellas del género *Galium* spp. con varias especies nativas del territorio argentino (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999): *G. corymbosum* Ruiz & Pav. (Jujuy, Salta y Tucumán), *G. hypocarpium* spp. *hypocarpium* (L.) Endl. Ex Griseb. (Catamarca y Salta), y otras. El género *Rubia* no ha sido documentado en el NOA, sin embargo, mencionamos a *Rubia tinctorum* L. y otras subespecies, una especie nativa del territorio argentino registrada en Mendoza y Chile central (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999), por su alto reconocimiento en la bibliografía sobre tinción como fuente de tintes rojos. Para el caso de *Relbunium* (relbún), solo se han registrado dos especies endémicas del Cono Sur, específicamente en Brasil (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999): *R. humilioides* M. L. Porto & Ehrend. y *R. longipedunculatum* Mariña & Ehrend., además de otras difundidas en Andes centrales.

De las especies de *Indigofera* spp., índigo (Fabaceae), fuentes por antonomasia de color azul, debemos mencionar en especial a dos de ellas, una nativa y otra endémica del territorio argentino, respectivamente (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999): *I. suffruticosa* Mill., añil (Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán), *I. Kurtzii* Harms. (Catamarca). Otras plantas cuyos pigmentos se comportan como indigoides incluyen el género *Cybastax*

spp. (Bignoniaceae) (*sensu* Roquero 2000), cuya representante nativa del territorio argentino (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999) es *C. antisiphilitica* (Mart.) Mart. (Jujuy).

Entre las plantas con taninos condensados, citadas por Roquero (2000, 2006), con representantes en la flora del NOA se tiene, al menos, a *J. australis* Griseb., (nuez criolla), la especie nativa del género *Juglans* spp. (Juglandaceae) (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999) en Catamarca, Jujuy, Salta y Tucumán. Entre aquellas con taninos hidrolizables citamos al menos a los géneros *Prosopis* spp. y *Caesalpinia* sp. (Fabaceae) por contar con numerosas especies nativas o endémicas del territorio argentino (*sensu* Zuloaga y Morrone 1999): varias subespecies del género *Prosopis*; *C. pluviosa* var. *pluviosa* (nativa, Salta); *C. stuckerti* (endémica, Tucumán, Salta, Chaco, etc.); *C. trichocarpa* (nativa, Catamarca, etc.), entre otras. En el caso de *Prosopis*, debe mencionarse que la especie *P. chilensis* (Molina) Stuntz. emend. Burkart está registrada, además, como un mordiente orgánico. Aunque se desconoce la naturaleza química del colorante rosado de la corteza de *Salix humboldtiana* Willd. var. *humboldtiana*, del tinte amarillo y verde de la corteza de *Geoffroea decorticans* (Gill. Ex Hook. et Arn.) Burkart, (Vischi y Arana 2002) y del colorante rojo del fruto de *Opuntia* sp. (Roquero 2006), incluimos a estos taxones foráneos en ANS pero con representantes nativas en la provincia de Catamarca entre otras del noroeste argentino (Zuloaga y Morrone 1999), como potenciales fuentes de tintes para nuestro caso de estudio.

Dado que existen numerosos taxones locales que podrían haber proporcionado tintes de la gama de los amarillo-anaranjado (discutidas en el acápite anterior), solo citaremos dos especies no locales, pero nativas del territorio argentino por estar ampliamente representadas en el registro arqueológico andino: *Bixa orellana* L., urucú (Bixaceae) y *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae), sin excluir otras especies de este último género que ocurren en el NOA (Zuloaga y Morrone 1999).

Además de las fuentes vegetales de tintes, no podemos dejar de mencionar las de origen animal, exóticas en todos los casos, para el área de estudio. Por un lado, se trata de las fuentes de cochinilla o grana, dadas por especies del género *Dactylopius* spp., incluyendo a las nativas o endémicas del territorio argentino (*sensu* De Haro y Claps 1995): *D. ceylonicus* Green., *D. austrinus* De Lotto, *D. confertus* De Lotto, *D. salmianus* De Lotto y *D. zimmermanni* De Lotto; además, se tiene a la forma doméstica del género: *D. coccus* Costa (De Haro y Claps 1995). Por otro lado, citamos a los gasterópodos extraandinos que proporcionan el púrpura: *Acanthina muricata*, *Murex recurvirostris*, *Neoropansa tuberculata*, *Purpura pansa* Keen, ex: *P. patula pansa* Gould y *Thais kiosquiformis* (Roquero 2000; Quintanilla Jiménez 2002).

Por último, hacemos referencia a elementos auxiliares del proceso de tinción que podrían ser foráneos en ANS, entre ellos, el cloruro estañoso que constituye un mordiente mineral. Mencionamos también a un producto limpiador de origen vegetal, dado por varias especies del género *Ipomoea* que crecen en el área valliserrana de Catamarca (Babot 2004) y pueden actuar a la vez como fuentes de tinte amarillo y modificador del color de tintes rojos (Roquero 2006).

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería en la puna meridional argentina

Las tablas 1 y 2 sintetizan la información disponible sobre sustancias colorantes y aditivos, así como los procesos vinculados con la coloración y tratamiento previo de las fibras que podrían haber formado parte de las prácticas tintóreas en ANS. La tabla 1, dedicada a las sustancias tintóreas que proporcionan color, incluye 60 categorías que corresponden a taxones, grupos de taxones, especies minerales y subproductos del procesamiento vegetal que fueron agrupadas de acuerdo con las propuestas vigentes (Roquero 2000, 2006) en fuentes naturales que se relacionan con tres series de tonos. Se incorpora el nombre común del colorante o pigmento y se especifica, en lo posible, su naturaleza química. Además, se enumera la gama de colores proporcionada por cada uno de ellos y el tipo de colorante, siguiendo categorías tomadas de Roquero (2000) y Lambert (1998) con base en su naturaleza química y el tipo de procedimiento empleado para la tinción (pigmento de superficie; tinte directo o sustantivo; tinte que requiere mordiente; tinte que se fija por un proceso de reducción-oxidación; tinte que se fija por un proceso de fotooxidación). En algunos casos, se proveen datos adicionales con respecto a particularidades del proceso de tinción con ciertos colorantes y de las variantes tonales que resultan de su combinación con aditivos. Por otro lado, se citan antecedentes sobre hallazgos arqueológicos en el NOA, Andes centro-sur y Andes centrales referidos al uso de los taxones vegetales y animales y de las especies minerales compendiadas.

Tres aspectos del proceso de tinción largamente sostenidos por los estudiosos de la tintorería americana aparecen graficados en el ordenamiento que hemos decidido aplicar a los datos documentados. Por un lado, la gama amplia de tonos que un mismo colorante puede generar en combinación con diferentes elementos auxiliares y fibras base. Por otro lado, la similitud de tonos que pueden ser producidos por distintas combinaciones de elementos, lo cual responde, en parte, a que un mismo principio colorante puede estar presente en numerosas especies botánicas y zoológicas. En tercer lugar, el logro de ciertos matices a partir de la mezcla de dos o más tintes.

La tabla 2 compendia los datos referentes a aditivos del proceso de tinción, los que aparecen de acuerdo con su denominación científica y común y ordenados según el tipo general de procedimiento en el que intervienen (limpieza de las fibras previa al teñido, elaboración de mezclas pigmentarias inorgánicas de superficie, mordentado y modificación del color, reducción-oxidación en tina de fermentación para añil y fotooxidación). Se menciona su papel en el proceso de tinción (producto limpiador, ligante, diluyente, mordiente, modificador del color, disolvente alcalino de tipo lejía, producto fermentador), la naturaleza química de las sustancias y otros datos pertinentes, así como antecedentes de su hallazgo arqueológico en el NOA, Andes centro-sur y Andes centrales. Esto último no constituye un tratamiento exhaustivo de los antecedentes de hallazgos de los recursos citados, sino ejemplos que ilustran acerca del manejo de los taxones y sustancias minerales por parte de los grupos arqueológicos que estudiamos. Por este motivo, se priorizan los datos referidos al registro arqueológico local; cuando estos están ausentes, las citas se refieren a datos correspondientes al noroeste argentino o bien, al área andina.

Expectativas sobre las fuentes de color, aditivos y procesos de tinción en Antofagasta de la Sierra

De acuerdo con los resultados obtenidos acerca del universo potencial de sustancias tintóreas y procesos de tinción para el caso de estudio, nuestras expectativas acerca de las fuentes de color, aditivos y procedimientos para cada una de las series de tonos y matices documentadas en los casos arqueológicos de Antofagasta de la Sierra se discuten a continuación. Primero, enumeramos las posibilidades que se refieren a fuentes clásicas o altamente reconocidas de tintes para diferentes gamas, que serían esperables de acuerdo con los criterios de uso generalizado de esos colorantes en el área andina y en el conservadurismo de la tintorería andina a que alude Roquero (2000, 2006). En segundo lugar, citamos —cuando las hubiere— las fuentes de tintes y pigmentos potencialmente útiles como alternativas de color similares a las fuentes mencionadas, aunque de menor calidad, en cuanto a los efectos de saturación logrados. Estas últimas son las que pueden referir a tradiciones tintoreras locales o regionales. Reúnen un número mayor de taxones vegetales silvestres y domésticos, y de sustancias minerales locales y no locales, pasibles de ser empleadas en el proceso de tinción en ANS. Esta distinción entre fuentes tradicionales y alternativas no se realiza aquí para la gama de amarillo, naranja y marrón para los que se conocen numerosas fuentes naturales a lo largo de los Andes, así como un comportamiento menos estandarizado de los artesanos en su selección (Roquero 2000, 2006).

Tabla 1. Sustancias colorantes y procedimientos de tinción potenciales de la tintorería prehispánica en la Puma Meridional Argentina
Fuente: elaboración propia.

Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza qui- mica del colorante	Colores del colorante	Tipo de co- lorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes cen- trales
Rojo, rosado, bordo. También, pardo, gris, rojo ladrillo, car- mez, escarlata, café. Negro, café, negro, amarillo azul, café, negro, amarillo	Ácido carminico (quinona, sub- grupo antraqui- nónico).	Carmesí, rojo, rojo granate, rosado, pardo, gris, marrón, violeta, púr- pura, morado, escarlata.	Tinte. Re- quiere de mordiente.	Boytner 2006; Cameo 2010; De Haro y Claps 1995; Fester y Le- xow 1943a; Lambert 1998; Roquero 2000, 2006; Kusconi 1961; Trillo y Demaio 2007; Vilafañe Casal 1945.	Mordientes: aluminio para el rojo, hierro para el marrón y sulfato de cobre para el gris a beige (Lambert 1998). El hi- droxido de aluminio se mencio- na como mordiente en Cameo (2010); el cloruro de estaño fija la cochimilla en fibras celulósí- cas (Cameo 2010). Para virar el color rojo hacia violeta y púrpu- ra se emplea ceniza de plantas ricas en potasa (Roquero 2006). El carmesí y morado se obtienen en un medio alcalino o por com- binación con sulfato ferroso; el escarlata se logra en un medio ácido o con mordiente de esta- ño. Con alumbre da carmesí; modificando este baño con un producto alcalino como ceniza vegetal, se obtiene púrpura; con lodo ferruginoso, morado; con productos ácidos como hojas de <i>Oxalis</i> , rojo vivo. Con mordien- te de sulfato ferroso se obtiene morado y con cloruro de estaño, escarlata (Roquero 2006). El cuerpo desecado de las hembras del insecto se emplea molido en la tinción (Roquero 2006). Crece en varias especies de <i>Opuntia</i> y <i>Tumilla</i> (Trillo y Demaio 2007).	No en la fauna actual de ANS. En textiles ar- queológicos de los Andes cen- trales (Boytner 2002; Fester y Lexow 1943a).

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

	Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Rojo, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo siena, rojo ladrillo, carmesí, escarlata, bordó. También, pardo, gris, marrón, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo	Minerales de Fe rojizos (hematita, jarosita, goethita, limonita).	Hematita (Fe_2O_3), goethita ($FeO(OH)$), limonita ($FeO(OH) \cdot nH_2O$), jarosita ($KFe_3[(OH)_6(SO_4)_2]$)	Rojo, rosado, rojo siena, morado, amarillo, marrón, negro.	Pigmento. De super-ficie.	Lambert 1998; Roquero 2000.	Puede requerir de ligante y vehículo para su aplicación, tales como grasa animal y agua, respectivamente.	Presentes como recursos naturales en ANS. Pinturas rupestres de QS1 y QS2 (Aschero y Podeslá 1986); en mezclas arcillosas en pisos ocupacionales desde ca. 4700 a. P. (Babot 2004; etc.).
	Arcillas ferruginosas.		Rojo, rosado, rojo siena, negro.	Pigmento. De super-ficie.	Roquero 2000, 2006.	Se trata de lodo o arcillas de textura suave y color variable, de gris claro a gris verdoso (Roquero 2006). Puede requerir de ligante y vehículo para su aplicación, tales como grasa animal y agua, respectivamente. En combinación con plantas tónicas dan un tinte negro en cualquier tipo de fibra (Roquero, 2006).	Presentes como recursos naturales en ANS. Registro arqueológico de ANS: emplastos de pisos y zócalos en unidades domésticas y enterratorios agropastoriles posteriores al 2000 a. P.; como residuos de uso en artefactos de molienda (Babot 2004).

Continúa

<p>Rojos, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo siena, rojo ladrillo, carmesí, escarlata, bordo. También, pardo, gris, marrón, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo</p>	<p>Fuente del color/ nombre común del colorante</p> <p><i>Rubium</i> spp., rebun, raíces charrias (Rubiaceae). Especies endémicas del Cono Sur. Brasil (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999); <i>R. humiloides</i> M.L. Porto & Ehrend. y <i>R. longipedunculatum</i> Marita & Ehrend.</p>	<p>Naturaleza química del colorante</p> <p>Purpurina, pseudopurpurina—ácido purpurina-carbónico—, munjistina y otro colorante antraquinónico no determinado (Quinonas de tipo antraquinónico). No contiene alizarina.</p>	<p>Colores del colorante</p> <p>Rojos y siena, carmín, rosado, rojo ladrillo, rojo amarillento.</p>	<p>Tipo de colorante (1)</p> <p>Tinte. Requiere de mordiente.</p>	<p>Referencias</p> <p>Boytner 2006; Fester 1941; Fester y Lexow 1943b; Roquero 2000, 2006.</p>	<p>Observaciones</p> <p>La tonalidad es muy sensible al pH del baño. Los tonos carmin y bordó corresponden al empleo tradicional de alumbre o alumbre y <i>Oxalis</i> sp.; también se pueden lograr con alumbre y agua de cal o carbonato de calcio más amoniaco (Fester y Lexow 1943b). Tiene mejor el algodón (Boytner 2006). Fester y Lexow (1943b) mencionan a <i>R. hirsutum</i> (socondo) y <i>R. richardianum</i> (socondo) y <i>R. bigeminum</i>—raíces charrias o barranqueras— como nativas del territorio argentino, pero no existen referencias sobre ellas en Zuloaga y Morrone (1999). La parte útil en tinción es la raíz (Roquero, 2006).</p>	<p>Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales</p> <p>No en la flora actual de ANS, pero sí en territorio argentino. En fragmentos de textiles arqueológicos del noroeste argentino procedentes de Pampa Grande (Salta), Pucapampa y Bilcapara (Jujuy) (Fester, 1941; Fester y Lexow 1943b) y Andes centrales (Boytner 2002).</p>
		<p>Alizarina, purpurina, pseudopurpurina y otros en menor proporción (quinonas).</p>	<p>Rojos.</p>	<p>Tinte. Requiere de mordiente.</p>	<p>Camco 2010; Roquero 2000, 2006.</p>		<p>No en la flora actual de ANS, pero sí en territorio argentino.</p>

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Rojo, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo	<p><i>Galium</i> spp. (Rubiaceae)</p> <p>Especies nativas del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999):</p> <p><i>G. corymbosum</i> Ruiz & Pav. (Jujuy, Salta y Tucumán),</p> <p><i>G. hypocarpium</i> spp. Endl. Ex Griseb. (Catamarca y Salta), y otras.</p>	<p>Rojos, siena, morado.</p>	<p>Tinte. Requiere de mordiente.</p>	<p>Roquero 2000, 2006; Trillo y Demaio 2007.</p>	<p>Trillo y Demaio (2007) citan a las raíces leñosas de la especie <i>Galium laterosum</i> Clos, como fuente de colorante rojo y morado, siendo los últimos obtenidos por posmordentado con sulfato de cobre o de hierro. Roquero (2006) menciona a la raíz de <i>G. corymbosum</i> (galio) como fuente de rojo.</p>	<p>No en la flora actual de ANS, pero sí en territorio argentino. En textiles arqueológicos de Andes centrales (Boytner 2002).</p>
	<p><i>Acanthina muricata</i>, <i>Murex recurvirostris</i>, <i>Neoropansa tuberculata</i>, <i>Purpura pansa</i>, <i>Thais kioisquiformis</i>, púrpura.</p>	<p>Púrpura.</p>	<p>Tinte. Se fija mediante reducción-oxidación.</p>	<p>Boytner 2006; Lambert 1998; Quintanilla Jiménez 2002; Roquero 2006.</p>	<p>Requiere de productos auxiliares (disolventes alcalinos y productos fermentadores).</p>	<p>No en la fauna actual de ANS, ni del territorio argentino. En textiles arqueológicos de Andes centrales (Boytner 2006).</p>
Rojo, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo	<p><i>Chenopodium quinoa</i> Willd., quinoa (Chenopodiaceae).</p>	<p>Rojo, violeta, rosado, morado, anaranjado.</p>	<p>Tinte. Posiblemente requiere de mordiente.</p>			<p>En la flora actual de ANS: <i>Ch. album</i> L., <i>Ch. ambrosioides</i> L., <i>Ch. pallidicaule</i> Aellen (Cuello 2006; Olivera 2006). Cultivo recientemente</p>

Continúa

	Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Rojo, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo siená, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo	<i>Zea mays</i> L. (Poaceae), maíz.	Posiblemente flavonoides (antocianos). Sin determinar.	Rojo, violeta. También púrpura y azul. Amarillo y anaranjado.	Tinte. Requiere de mordiente.	Roquero 2000, 2006.	Las hojas y el pelo del fruto proveen de un colorante para la tinción de amarillo y anaranjado (Roquero 2006).	reintroducido de <i>Ch. quinua</i> . Registro arqueológico de ANS: semillas deshidratadas de <i>Ch. quinua</i> y rosetas tostadas en momentos tardíos de la ocupación (Rodríguez 2003). También como tallos cortados (Aguirre 2007). Como residuos de uso en artefactos de molienda desde ca. 4500 a. P. (Babot 2004, 2005). Cultivo actual en ANS. Registro arqueológico de ANS: como residuos de uso en artefactos de molienda desde ca. 4500 a. P. (Babot 2004, 2005); granos y marlos post 2000 a. P. (Babot <i>et al.</i> 2007; López Campeny

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales	Observaciones	Referencias	Tipo de colorante (l)	Colores del colorante	Naturaleza química del colorante	Fuente del color/nombre común del colorante	
2001; Oliszewski 2009; Rodríguez 2003; etc.).							
Cultivo actual en ANS. Registro arqueológico de ANS: <i>S. tuberosum</i> L. como residuos de uso en artefactos de molienda desde ca. 4500 a. P. (Babot 2004, 2005).	No hay referencias para el territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999) de <i>S. nigrum</i> L. y <i>S. stenotomum</i> Juz. & Buk. cuyos tubérculos son fuente de tintes violeta y azul, respectivamente (Roquero 2000, 2006).	Roquero 2000, 2006.	Tinte. Requiere de mordiente.	Rojo, violeta. También púrpura y azul.	Posiblemente flavonoides (antocianos). Sin determinar.	<i>Solanum</i> spp. (Solanaceae), papa.	
No en la flora actual de ANS. Registro arqueológico de ANS: Como residuos de uso en artefactos de molienda desde ca. 4500 a. P. (Babot 2004, 2005).	El fruto de <i>O. soehrensii</i> (airampo) es citado por Roquero (2006) como fuente del colorante rojo, el cual se obtiene por fermentación de la pulpa en frío.	Roquero 2006.	Tinte.	Rojo.	Sin determinar.	<i>Opuntia</i> sp. (Cactaceae) Varias especies nativas del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999).	
No en la flora actual de ANS. Como residuos de uso en artefactos de molienda desde ca. 4100-3200 a. P. (Babot 2004, 2005).	Como tinte directo, especialmente adecuado para fibras vegetales. El negro y gris se producen por fotooxidación y en combinación con sales de hierro. Con el hollejo del fruto se obtiene marrón y con las	Roquero 2000, 2006.	Tinte. a) directo o sustantivo. b) se fijan por fotooxidación. Al ser tratados	Anaranjado, rojo siena, café, marrón, negro, gris, amarillorverdoso.	Pigmentos naftoquinónicos (juglona), flavonoides y taninos condensados.	Plantas ricas en taninos condensados - <i>Juglans</i> spp. (Juglandaceae), al menos. Especie nativa del territorio argentino	Rojo, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo siena, rojo ladrillo, café, escarlata, bordó. También, pardo, gris, marrón, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo

Continúa

	Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Rojo, rosado, rojo granate, morado, violeta, púrpura, rojo siena, rojo ladrillo, carmesí, escarlata, bordo. También, pardo, gris, marrón, rojo amarillento, anaranjado, azul, café, negro, amarillo	<i>(sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999): <i>J. australis</i> Griseb., nuez criolla (Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán).	Ácidos liquénicos.	Púrpura, rojo, escarlata, carmesí, amarillo, marrón, azul.	Tinte. Directo o sustantivo.	Cameo 2010; Roquero 2000, 2006.	hojas, amarillo-verdoso (Roquero 2006). Las especies citadas por esta autora son <i>J. nigra</i> y <i>J. neotropica</i> .	2004, 2005). Res-tos de fruto de <i>J. australis</i> des-hidratados en niveles tardíos de Huachichocana III (Jujuy) (Fernández Distel 1986).
	Líquenes.	Ácidos liquénicos.	Púrpura, rojo, escarlata, carmesí, amarillo, marrón, azul.	Tinte. Directo o sustantivo.	Cameo 2010; Roquero 2000, 2006.	Se encuentran líquenes en la flora actual de ANS (Olivera 2006), aunque no las especies mencionadas por Roquero como tintóreas (2000, 2006).	Se encuentran líquenes en la flora actual de ANS (Olivera 2006), aunque no las especies mencionadas por Roquero como tintóreas (2000, 2006).
	<i>Salix humboldtiana</i> Willd. var. <i>humboldtiana</i> (Salicaceae), sauce criollo. Especie nativa del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999) (Catamarca, Jujuy, etc.)	Sin determinar	Rosado, pardo, verde.	Sin determinar.	Trillo y Demaio 2007; Vischi y Arana 2002.	Se emplea la corteza en la tinción de lana en tonos rosados y verdes, siendo los últimos logrados con posmordentado de sulfato de hierro o de cobre (Trillo y Demaio 2007).	No en la flora actual de ANS. Las partes leñosas están registradas como materia prima de astiles en ANS desde <i>ca.</i> (Rodríguez y Martínez 2001).

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales	Observaciones	Referencias	Tipo de colorante (l)	Colores del colorante	Naturaleza química del colorante	Fuente del color / Nombre común del colorante
No en la flora actual de ANS. En textiles arqueológicos de Andes centrales (Boytner 2006).	Requiere de elementos auxiliares para la "tina de fermentación para añil" (disolventes alcalinos y de productos fermentadores (Roquero 2000, 2006). La indigotina se forma cuando el índicán (extracto incoloro de la planta) es secado al viento y se oxida, precipitando (Cameo 2010; Roquero 2006). Trillo y Demaio (2007) citan a las hojas y ramas tiernas de la especie <i>Indigofera kurtzii</i> Harms. como fuente de tinte azul. Roquero (2006) menciona las hojas de <i>I. suffruticosa</i> como tintórea, aunque todas las especies americanas del género poseen el principio colorante.	Boytner 2006; Roquero 2000, 2006; Trillo y Demaio 2007.	Tinte. Se fija mediante un proceso de reducción-oxidación.	Azul, púrpura.	Indigotina e indirrubina (Indígoídes).	<i>Indigofera</i> spp., índigo, añilillo o añil (Fabaceae). Especie nativa y endémica del territorio argentino, respectivamente (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999); <i>I. suffruticosa</i> Mill., añil (Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán), <i>I. Kurtzii</i> Harms. (Catamarca) y otras.
No en la flora actual de ANS.	Las hojas de <i>C. antisyphilitica</i> (llangua) son señaladas por Boytner (2006) y Roquero (2006) como fuente de índigo azul en los Andes centrales. El tinte azul se obtiene de su maceración en orines fermentados (Roquero 2006).	Boytner 2006; Roquero 2000, 2006.	Tinte. Se fija mediante un proceso de reducción-oxidación.	Azul, púrpura.	Sin determinar.	Otras plantas cuyos pigmentos se comportan como indígoídes: <i>Cyathista</i> spp. (Bignoniaceae). Especie nativa del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999); <i>C. antisyphilitica</i> (Mart.) Mart. (Jujuy).

Continúa

	Fuente del color / Nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Azul, azul pizarra, púrpura, violeta Gris, gris oscuro, gris negro, negro, pardo, café, verde	Plantas con taninos hidrolizables: <i>Prosopis</i> spp., <i>Caesalpinia</i> sp. (Fabaceae), al menos. Especies nativas o endémicas del territorio argentino (<i>serisi</i> Zuloaga y Morrone 1999); varias spp. del género <i>Prosopis</i> ; <i>C. pluvisiosa</i> var. <i>pluvisiosa</i> (nativa, Salta), <i>C. stuckertii</i> (endémica, Tucumán, Salta, Chaco, etc.); <i>C. trichocarpa</i> (nativa, Catamarca, etc.), entre otras.	Ácido gálico (galotaninos) y ácido elágico (elagitaninos). Ambos son taninos hidrolizables.	Pardo, azul pizarra, verde, gris, negro, marrón.	Tinte. a) directo o sustantivo. b) se fijan por fotooxidación, en combinación con sales de hierro.	Cameo 2010; Roquero 2000, 2006; Trillo y Demaio 2007; Vischi y Arana 2002.	Las vainas de <i>Caesalpinia coriaria</i> se mencionan como fuente de taninos (ácido gálico) en Cameo (2010) y Roquero (2006). Esta autora cita, asimismo, las vainas de otra Fabaceae, <i>Acacia farnesiana</i> , como fuente de tinte negro azulado. Las vainas de <i>Prosopis alba</i> Griseb. se emplean para teñir (Vischi y Arana 2002). Con la resina liberada por el tronco pueden lograrse tonos castaños o marrones; los últimos, con posmordentado de sulfato de hierro o de cobre (Trillo y Demaio 2007).	No en la flora actual de ANS. Registro arqueológico de <i>Prosopis</i> spp. en ANS: como residuos de uso en artefactos de molienda desde ca. 4100-3200 a. P. (Babot 2004, 2009); como macrorrestos vegetales en contextos posteriores a los ca. 2000 a. P. (Babot et al. 2007; López Campeny 2001; Rodríguez 2003; etc.).
	Minerales negros de manganeso o hierro (manganita, pirolusita, psilomelano; magnetita e ilmenita, respectivamente).	Manganita (MnOOH). Pirolusita (MnO ₂). Psilomelano (BaMn ₈ O ₁₆ (OH) ₄). Magnetita (Fe ₃ O ₄). Ilmenita (FeTiO ₃).	Gris oscuro, gris negro, negro azulado, negro.	Pigmento. De superficie.	Lambert 1998.	Puede requerir de ligante y vehículo para su aplicación, tales como grasa animal y agua, respectivamente.	

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Diversos taxones ricos en carotenoides y flavonoides (solo se mencionan los que se encuentran representados en la flora de ANS): <i>Senecio</i> spp., <i>Xanthium spinosum</i> L., <i>Parastrephia quadrangularis</i> Meyen (Cabrera)* (Asteraceae), <i>Urtica urens</i> L.* (Urticaceae), entre otros * Especie nativa y naturalizada del territorio argentino, respectivamente (sensu Zuloaga y Morrone 1999).	Carotenoides (xantofilas —amarillos— y carotenos —anaranjados—) y/o flavonoides (flavonas y flavonoles —amarillos— y chalconas y auronas —anaranjados—).	Amarillo, anaranjado, marrón, verde.	Tinte. a) directo o sustantivo (xantofilas (anaranjados) específicamente). b) requiere de mordiente.	Roquero 2000, 2006; Stramigioli 1991; Trillo y Demaio 2007; Villagrán et al. 2003.	<i>P. quadrangularis</i> (chacha) es empleada para el teñido de verde y amarillo en el norte de Chile (Villagrán et al., 2003) y <i>P. lucida</i> (tola amarilla) para el teñido de verde en el valle del Río Grande (2.ª Región, Chile) (Romo et al. 1999) siendo este color resistente. Las xantofilas son carotenoides de carácter básico que pueden actuar como tintes directos o bien con mordientes (Roquero 2000). Las hojas de <i>Nicotiana tabacum</i> L. (Solanaceae) poseen flavonas —rutina— colorantes (Roquero 2000). El género posee especies que crecen en el noroeste argentino (Zuloaga y Morrone 1999). En el caso de <i>Senecio noveboracensis</i> , la parte útil en la tinción de amarillo es la flor (Roquero 2006).	En la flora actual de ANS, <i>Xanthium spinosum</i> , <i>X. catliariticum</i> Kunth (abrojo); varias especies de <i>Senecio</i> , en especial <i>S. santaliciis</i> Phil. y <i>S. puelitii</i> Phil. (chachacomma); <i>Urtica</i> sp.; <i>P. quadrangularis</i> y otras spp. del género (Cuello 2006; Haber 1992; Olivera 2006).
Amarillo, anaranjado, naranja pálido, rojo, rojo anaranjado, rojo siena, café, verde. También, rojo, violado, púrpura, azul, escarlata, carmesí, amarillo, marrón	Flavonoides (flavonas —apigenina y sus derivados—, flavonoles —kempferol y quercetina, entre otros— y luteolina), taninos.	Amarillo, verde, marrón	Tinte. a) directo o sustantivo. b) con posmordiente.	Roquero 2000, 2006; Stramigioli 1991; Trillo y Demaio 2007; Villagrán et al. 2003.	Se emplean hojas y ramas tiernas de <i>B. salicifolia</i> (Ruiz y Pav.) Pers. (chilca amarga o suncho) para teñir de amarillo y fijar a la vez (Stramigioli 1991). Trillo y Demaio (2007) mencionan el uso de toda la parte aérea con este fin, pudiéndose obtener verde con posmordiente de sulfato de hierro o cobre.	En la flora actual de ANS, varias especies de <i>Baccharis</i> : <i>B. salicifolia</i> (chilca amarga), <i>B. incarum</i> Wedd.

Continúa

<p>Amarillo, anaranjado, naranja pálido, rojo, rojo anaranjado, rojo siena, café, verde. También, rojo, violado, azul, escarlata, carmesí, amarillo, marrón</p>	<p>Fuente del color/ nombre común del colorante</p>	<p>Naturaleza química del colorante</p>	<p>Colores del colorante</p>	<p>Tipo de colorante (1)</p>	<p>Referencias</p>	<p>Observaciones</p>	<p>Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales</p>
	<p><i>Bixa orellana</i> L., urucú (Bixaceae). Especie nativa del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999) (Chaco, Salta).</p>	<p>Bixina, nor-bixina, 6 colorantes más del mismo grupo y taninos (carotenoides, flavonoides —flavonas— y taninos).</p>	<p>Naranja pálido a rojo-anaranjado.</p>	<p>A) pigmento de superficie y b) tinte que requiere de mordiente.</p>	<p>Boytner 2006; Roquero 2000, 2006.</p>	<p>La parte útil es la pulpa que recubre la semilla. Requiere de fijador para el empleo como tinte: orines, soda o jabón. Resistencia a la luz, moderada a pobre.</p>	<p>No en la flora actual de ANS. Semillas deshidratadas en Costa de Reyes, Catamarca (Tarragó 1980). En textiles arqueológicos de Andes centrales (Boytner 2002).</p>
	<p>Hollín.</p>	<p>Carotenoides (xantofilas y carotenos).</p>	<p>Amarillo intenso — anaranjado.</p>	<p>A) tinte directo o de superficie y b) tinte que requiere de mordiente.</p>	<p>Roquero 2000, 2006; Stramigioli 1991.</p>	<p>Está compuesto por carbón impuro, finamente pulverizado, de color negro, producto del humo de maderas resinosas como la del pino o de combustión de bosta o vegetales (Roquero 2006).</p>	<p>El hollín está presente en ANS como adherencias en contenedores cerámicos domésticos. El guano de camélidos es un recurso abundante desde ca. 2000 a. P. (López Campeny 2001; etc.).</p>
						<p>Varias especies de <i>Baccharis</i> logran tonos marrones que se vuelven más fríos con posmordentado de sulfato de hierro o sulfato de cobre (Trillo y Demaio 2007). Los taninos son los responsables del color verde oliva que se produce al modificar el tinte amarillo con sulfato ferroso o arcillas ferruginosas (Roquero 2006).</p>	<p>(leija), <i>B. boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera (leija de campo o chigua) (Cuello 2006; Haber 1992; Olivera 2006).</p>

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Amarillo, anaranjado, naranja pálido, rojo, rojo anaranjado, rojo siena, café, verde. También, rojo, violado, púrpura, azul, escarlata, carnesl, amarillo, marrón	Fuente del color/ nombre común del colorante <i>Ephedra breana</i> Phil., tramontana (Ephedraceae) y <i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet. & B.B. Simpson (Krameriaceae) Especies nativas del territorio argentino (<i>serisu</i> Zuloaga y Morrone 1999).	Naturaleza química del colorante Sin determinar.	Colores del colorante Posiblemente pardo, beige, verde, morado, rojo.	Tipo de colorante (1) Sin determinar.	Referencias Pestalozzi y Torrez 1998.	Observaciones Mencionadas como tintóreas en mutua combinación, para los Andes centro-sur (Pestalozzi y Torrez 1998). Trillo y Demaio (2007) citan a la corteza de la raíz de la especie <i>Ephedra americana</i> Humb. et Bompl. ex Willd. (tramontana) como fuente de tintes pardos y verdes, siendo estos últimos obtenidos por posmordentado de sulfato de hierro o cobre. Romo <i>et al.</i> (1999: 347) citan a <i>Krameria lappacea</i> como fuente de color "concho de vino, color té, colorado y, color de vicuña" en el Valle del Río Grande (2.ª región, Chile).	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales Presentes en la flora actual de ANS pero sin uso reconocido como tintóreas (Cuello 2006).
			Posiblemente amarillo, anaranjado.	Sin determinar.	Villagrán <i>et al.</i> 1998.	Las flores y hojas se emplean en la tinción (Villagrán <i>et al.</i> , 1998).	Presente en la flora actual de ANS pero sin uso reconocido como tintórea (Cuello 2006).

Continúa

Amarillo, anaranjado, naranja pálido, violado, púrpura, azul, escarlata, siena, café, verde. También, rojo, rojo anaranjado, rojo carmesí, amarillo, marrón	Fuente del color/ nombre común del colorante <i>Hoffmannseggia glauca</i> (Ortega) Eifert, papa cuchi (Fabaceae) Especie nativa del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999). <i>Lycium humile</i> Phil. (Solanaceae) Especie endémica del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999). <i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke, rica rica (Verbenaceae) Especie endémica del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999).	Naturaleza química del colorante Sin determinar. Sin determinar. Sin determinar.	Colores del colorante Posiblemente amarillo, anaranjado. Sin determinar. Posiblemente, amarillo, anaranjado, verde.	Tipo de colorante (1) Sin determinar. Sin determinar. Sin determinar.	Referencias Ulibarri 1979. Villagrán <i>et al.</i> 1998. Villagrán <i>et al.</i> 1998.	Observaciones Las flores amarillo-anaranjadas se emplean en la tinción (Ulibarri 1979). Los frutos se emplean en la tinción (Villagrán <i>et al.</i> 1998). Mencionada como tintórea en combinación con <i>Artemisia copa</i> (Villagrán <i>et al.</i> 1998).	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales Presente en la flora actual de ANS pero sin uso reconocido como tintórea (Cuello 2006). Presente en la flora actual de ANS pero sin uso reconocido como tintórea (Cuello 2006). Presente en la flora actual de ANS pero sin uso reconocido como tintórea (Cuello 2006).
---	---	---	--	--	---	--	---

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Amarillo, anaranjado, naranja pálido, rojo, rojo anaranjado, rojo siena, café, verde. También, rojo, violado, púrpura, azul, escarlata, carmesí, amarillo, marrón	Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
	<p><i>Geoffroea decor-ticans</i> (Gillies ex Hook. et Arn.) Burkart, chañar (Fabaceae). Especie nativa del territorio argentino (<i>señal</i> Zuloaga y Morrone 1999) (Catamarca, Jujuy, etc.).</p>	Sin determinar.	Amarillo y verde.	Sin determinar.	Trillo y Demaio 2007.	<p>La corteza se emplea en la tinción de amarillo sin posmordantado y de verde con posmordantado de sulfato de hierro o de cobre (Trillo y Demaio 2007).</p>	<p>No en la flora actual de ANS. Registro arqueológico de ANS: como residuos de uso en artefactos de mollienda desde ca. 4100-3200 a. P. (Babot 2004, 2009); como macrorrestos vegetales en contextos posteriores a los ca. 2000 AP (Babot <i>et al.</i> 2007; López Campeny 2001; etc.).</p>
	<p><i>Chenopodium ambrosioides</i> L., paico (Chenopodiaceae).</p>	Sin determinar.	Amarillo y verde.	Sin determinar.	Trillo y Demaio 2007.	<p>Toda la parte aérea se emplea en la tinción de amarillo y de verde con posmordantado de sulfato de hierro o de cobre (Trillo y Demaio 2007).</p>	<p>Presente en la flora actual de ANS (Cuello 2006; Olivera 2006).</p>

Continúa

	Fuente del color/ nombre común del colorante	Naturaleza química del colorante	Colores del colorante	Tipo de colorante (1)	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Amarillo, naranja pálido, rojo, rojo anaranjado, café, verde. También, rojo, violeta, azul, esmeralda, carmesí, amarillo, marrón	<p><i>Oxalis</i> spp. (Oxalidaceae)</p> <p>Varias especies nativas y endémicas del territorio argentino (<i>señisu</i> Zuloaga y Morrone 1999).</p>	Benzoquinonas (rapanona).	Amarillo.	Tinte. Directo o sustantivo.	Roquero 2006.	<p>La benzoquinona actúa como tinte amarillo y contribuye a iluminar los tonos rojos (Roquero 2006).</p>	<p><i>Oxalis tuberosa</i> crece como una especie escapada de cultivo en ANS. En el registro arqueológico de ANS: en residuos de artefactos de molienda, contenedores cerámicos y otros artefactos desde ca. 3500 años a. P. (Babot 2004, 2005). Como macrorrestos en Huachichocana III (Fernández Distel 1986).</p>

Nota: los recursos se encuentran agrupados por las series de tonos que son capaces de generar con diferentes sustancias auxiliares.
 (1) Categorías tomadas de Roquero (2000, 2006), Lambert (1998) y Trillo y Demaio (2007) a partir de la naturaleza química del colorante y el tipo de procedimiento empleado para la tinción.

Fuentes de rojo, rosado, siena y morado potencialmente pertinentes para ANS

Fuentes tradicionales:

- Cochinilla o grana (especies de *Dactylopius* spp. silvestres o la forma doméstica) en combinación con alumbre, sulfato de cobre (Lambert 1998), trihidrato de aluminio o hidróxido de aluminio en fibras animales, o bien, con cloruro de estaño en fibras celulósicas (Cameo 2010). Especies de la familia Rubiaceae (*Relbunium* sp., fundamentalmente; también *Galium* sp. y *Rubia* sp.) en combinación con alumbre, alumbre y *Oxalis* sp., alumbre y agua de cal o carbonato de calcio más amoníaco (Fester y Lexow 1943b). Procedimiento: tinción con mordentado. Naturaleza química del colorante: quinonas. En todos los casos, las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS; la mayoría de los mordientes están disponibles localmente.

Fuentes alternativas:

- Plantas ricas en flavonoides (antocianos) (*Zea mays*, *Solanum* spp., *Chenopodium* spp.). Procedimiento: tinción con mordentado (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: sin determinar; posiblemente flavonoides antocianos. Constituyen recursos locales en ANS.
- Plantas ricas en taninos condensados (*Juglans* spp., etc.). Procedimiento de tinción directa o sustantiva, especialmente, adecuado para fibras vegetales (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: taninos condensados; en el caso de *Juglans*, se incluyen pigmentos naftoquinónicos (juglona), flavonoides y taninos condensados (Roquero 2006). Constituyen recursos no locales en ANS.
- Líquenes. Procedimiento: tinción directa o sustantiva (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: ácidos liquénicos. Existen líquenes como recursos locales en ANS, cuya utilidad en tinción aún debe ser establecida.
- Arcillas ferruginosas y minerales de hierro rojizos (hematita, jarosita, goetita, limonita) combinados con un ligante (por ejemplo, grasa animal) y un vehículo o diluyente (por ejemplo, agua). Procedimiento de coloración: pigmentación de superficie (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del pigmento: filosilicatos, óxidos e hidróxidos de hierro. Constituyen recursos locales en ANS.

- *Salix humboldtiana* (Vischi y Arana 2002) para el color rosado. Procedimiento de coloración: no determinado. Naturaleza química del colorante: no determinada. Constituye un recurso no local en ANS.
- *Opuntia* sp. Procedimiento: no determinado (Roquero 2006). Naturaleza química del colorante: no determinada. Constituye un recurso no local en ANS.
- Los tintes violetas pueden proceder de combinaciones de azul y rojo en diferentes proporciones.

Fuentes de púrpura potencialmente pertinentes para ANS

Fuentes tradicionales:

- Gasterópodos marinos (*Acanthina muricata*, *Murex recurvirostris*, *Neoropansa tuberculata*, *Purpura pansa* Keen, ex: *P. patula pansa* Gould, *Thais Kiosquiformis*) en combinación con disolventes alcalinos y productos fermentadores (Roquero 2000; Quintanilla 2002). Procedimiento: tinción fijada por reducción-oxidación. Naturaleza química del colorante: indigoides. Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS, mientras que la mayoría de los disolventes alcalinos (de tipo lejías o minerales) y los productos fermentadores están disponibles localmente.

Fuentes alternativas:

- Plantas ricas en flavonoides (antocianos) (*Zea mays*, *Solanum* spp., *Chenopodium* spp.). Procedimiento: tinción con mordentado (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: Flavonoides antocianos. Constituyen recursos locales en ANS.
- Los tintes púrpura pueden proceder de combinaciones de azul y rojo en diferentes proporciones.

Fuentes de azul potencialmente pertinentes para ANS

Fuentes tradicionales:

- Plantas con indigoides (*Indigofera* sp.) y con pigmentos que se comportan como indigoides (*Cibystax* sp.) en combinación con elementos auxiliares para la “tina

de fermentación para añil” (disolventes alcalinos correspondientes a lejías obtenidas por lixiviación de cenizas vegetales ricas en potasa: *Amaranthus caudatus*, *B. salicifolia*, *Baccharis* spp., *Chenopodium quinoa*, *Zea mays*; disolventes alcalinos minerales: amoníaco, salitre, cal) y con productos fermentadores (*Chenopodium ambrosioides*, *Baccharis* spp., agua de cocción del maíz con cal) (Roquero 2000, 2006). Procedimiento: tinción fijada por reducción-oxidación (tina de añil). Naturaleza química del colorante: indigoides. Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS, mientras que la mayoría de los disolventes alcalinos (de tipo lejías o minerales) y los productos fermentadores están disponibles localmente.

Fuentes alternativas:

- Líquenes. Procedimiento: tinción directa o sustantiva (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: ácidos liquénicos. Existen líquenes como recursos locales en ANS, cuya utilidad en tinción aún debe ser establecida.
- Plantas ricas en flavonoides (antocianos) (*Zea mays*, *Solanum* spp., *Chenopodium* spp.). Procedimiento: tinción con mordentado (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: Flavonoides antocianos. Constituyen recursos locales en ANS.

Fuentes de azul-verde, azul pizarra, verde y mostaza potencialmente pertinentes para ANS

Fuentes tradicionales:

- Plantas ricas en taninos hidrolizables (*Prosopis* spp., *Caesalpinia* sp., etc.) empleadas solas o en combinación con sales de hierro (Roquero 2000, 2006). Procedimiento: tinción directa o sustantiva o tinción fijada por fotooxidación, respectivamente. Naturaleza química del colorante: taninos hidrolizables. Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS, mientras que las sales de hierro son recursos locales.

Fuentes alternativas para el verde:

- Plantas ricas en carotenoides y flavonoides (*P. quadrangularis* y posiblemente *Acantholippia deserticola*) (Villagrán *et al.* 1998, 2003). Procedimiento: no determinado. Las fuentes de tintes constituirían recursos locales en ANS.

- *Geoffroea decorticans* en combinación con sulfato de hierro o sulfato de cobre. Procedimiento: posmordentado con sulfato (Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: no establecida. La fuente de tinte constituye un recurso no local en ANS pero las de mordientes son locales.
- *Baccharis salicifolia* en combinación con sulfato de hierro o de cobre. Procedimiento: tinción con posmordentado (Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: carotenoides (xantofilas). Fuentes locales en ANS.
- *Chenopodium ambrosioides* en combinación con sulfato de hierro o de cobre. Procedimiento: tinción con posmordentado (Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: no establecida. Fuentes locales en ANS.
- *Salix humboldtiana* en combinación con sulfato de hierro o de cobre (Trillo y Demaio 2007). Procedimiento de coloración: posmordentado de sulfato (Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: no determinada. La fuente de tinte constituye un recurso no local en ANS, mientras que las de mordientes son locales.
- Los tintes verdes pueden proceder de combinaciones de azul y amarillo en diferentes proporciones.

Fuentes de negro potencialmente pertinentes para ANS

Fuentes tradicionales:

- Plantas ricas en taninos hidrolizables (*Prosopis* spp., *Caesalpinia* sp., etc.) empleadas en combinación con sales de hierro (Roquero 2000, 2006). Procedimiento: tinción fijada por fotooxidación. Naturaleza química del colorante: taninos hidrolizables. Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS, mientras que las sales de hierro son recursos locales.
- Plantas ricas en taninos condensados (*Juglans* spp., etc.) empleadas en combinación con sales de hierro (Roquero 2000, 2006). Procedimiento: tinción fijada por fotooxidación. Naturaleza química del colorante: taninos condensados; en el caso de *Juglans* se incluyen pigmentos naftoquinónicos (juglona), flavonoides y taninos condensados (Roquero 2006). Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS, mientras que las sales de hierro son recursos locales.

Fuentes alternativas:

- Minerales negros de manganeso o hierro (manganita, pirolusita, psilomelano; magnetita e ilmenita, respectivamente) combinados con un ligante (por ejemplo, agua) o un vehículo o diluyente (por ejemplo, agua). Procedimiento de coloración: pigmentación de superficie (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del pigmento: óxidos e hidróxidos de manganeso o hierro. No se puede precisar si constituyen recursos locales o no locales en ANS.
- Arcillas ferruginosas combinadas con plantas tánicas. Procedimiento de coloración: tinte directo o sustantivo (Roquero 2006). Naturaleza química del pigmento: silicatos y taninos. Las arcillas ferruginosas constituyen fuentes locales en ANS.

Fuentes de amarillo y anaranjado pertinentes para ANS

- Plantas ricas en carotenoides de tipo xantofilas para los amarillos y de tipo carotenos para los anaranjados y flavonoides de tipo flavonas y flavonoles para los amarillos y de tipo chalconas y auronas para los anaranjados (*Baccharis salicifolia*, *B. spp.*, *Senecio spp.*, *Xanthium spinosum*, *Parastrephia quadrangularis*, *Urtica urens*, *Nicotiana spp.*, etc.). Procedimiento: tinción con mordentado en ambos casos y tinción directa o sustantiva en el primer caso (Roquero 2000, 2006; Stramigioli 1991). Naturaleza química del colorante: carotenoides (xantofilas y carotenos). Existen fuentes locales en ANS de estos tintes.
- Hollín originado por combustión de bosta o de vegetales ricos en carotenoides de tipo xantofilas y carotenos (ver anterior).
- Especies de la familia Rubiaceae (*Relbunium sp.*, fundamentalmente) para el rojo amarillento (Fester y Lexow 1943b). Procedimiento: tinción con mordentado. Naturaleza química del colorante: quinonas. La fuente de tinte constituye un recurso no local en ANS.
- Plantas ricas en taninos condensados (*Juglans spp.*, etc.). Procedimiento de tinción directa o sustantiva, especialmente adecuado para fibras vegetales (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: taninos condensados; en el caso de *Juglans*, se incluyen pigmentos naftoquinónicos (juglona), flavonoides y taninos condensados (Roquero 2006). Constituyen recursos no locales en ANS.

- Líquenes. Procedimiento: tinción directa o sustantiva (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: ácidos liquénicos. Existen líquenes como recursos locales en ANS, cuya utilidad en tinción aún debe ser establecida.
- *Bixa orellana* empleada sola o en combinación con orines, soda o jabón. Procedimiento: tinción directa o de superficie o tinción por mordentado (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: carotenoides, flavonoides de tipo flavonas y taninos. La fuente del colorante constituye un recurso no local en ANS, mientras que los mordientes están disponibles localmente.
- *Ephedra breana*, *Krameria lappacea*, *Artemisia copa*, *Hoffmanseggia glauca* y *Acantholippia deserticola* como fuentes posibles de amarillo y anaranjado (Ulibarri 1979; Pestalozzi y Torrez 1998; Villagrán *et al.* 1998). Procedimiento: no establecido. Naturaleza química del colorante: no establecida. Constituyen recursos locales en ANS.
- *Geoffroea decorticans*. Procedimiento: no establecido. Naturaleza química del colorante: no establecida. Constituye un recurso no local en ANS.
- *Chenopodium ambrosioides*. Procedimiento: no establecido (Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: no establecida. Fuente local en ANS.
- *Oxalis* spp. Procedimiento: tinte directo o sustantivo (Roquero 2006). Naturaleza química del colorante: benzoquinonas (rapanona). Constituye un recurso local en ANS.
- *Zea mays*. Procedimiento: no establecido (Roquero 2006). Naturaleza química del colorante: sin determinar; posiblemente flavonoides (antocianos). Constituye un recurso local en ANS.
- Los tintes anaranjados pueden proceder de combinaciones de rojo y amarillo en diferentes proporciones.

Fuentes de marrón, pardo y beige pertinentes para ANS

- Cochinilla (especies de *Dactylopius* spp. silvestres o la forma doméstica) en combinación con sulfato de hierro o sulfato de cobre (Lambert 1998). Procedimiento: tinción con mordentado. Naturaleza química del colorante: quinonas. Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS mientras que el mordiente está disponible localmente.
- Minerales de hierro rojizos (hematita, jarosita, goetita, limonita) combinados con un ligante (por ejemplo, grasa animal) o un vehículo o diluyente (por ejemplo, agua). Procedimiento de coloración: pigmentación de superficie (Roquero 2000,

- 2006). Naturaleza química del pigmento: óxidos e hidróxidos de hierro. Constituyen recursos locales en ANS.
- Plantas ricas en taninos condensados (*Juglans* spp., etc.). Procedimiento de tinción directa o sustantiva, especialmente adecuado para fibras vegetales (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: taninos condensados; en el caso de *Juglans* se incluyen pigmentos naftoquinónicos (juglona), flavonoides y taninos condensados (Roquero 2006). Constituyen recursos no locales en ANS.
 - Plantas ricas en taninos hidrolizables (*Prosopis* spp., *Caesalpinia* sp., etc.). Procedimiento: tinción directa o sustantiva para los pardos o posmordentado con sulfato de hierro o cobre para el logro de marrones (Roquero 2000, 2006; Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: taninos hidrolizables. Las fuentes de tintes constituyen recursos no locales en ANS.
 - Líquenes. Procedimiento: tinción directa o sustantiva (Roquero 2000, 2006). Naturaleza química del colorante: ácidos liquénicos. Existen líquenes como recursos locales en ANS, cuya utilidad en tinción aún debe ser establecida.
 - *Bacchais* spp. Empleadas solas o en combinación con sulfato de hierro o sulfato de cobre. Procedimiento: tinción directa o con posmordentado de sulfato de hierro o sulfato de cobre (Trillo y Demaio 2007). Naturaleza química del colorante: carotenoides y flavonoides. Existen varias especies del género en ANS.
 - *Salix humboldtiana* (Trillo y Demaio 2007). Procedimiento de coloración: no determinado. Naturaleza química del colorante: no determinada. Constituye un recurso no local en ANS.

Ahora bien, como podrá apreciarse en las expectativas enumeradas, para algunos casos específicos se espera el uso conjunto de una fuente y un aditivo en particular que, en su combinación, permiten el logro del matiz deseado. Sin embargo, existen otras fuentes de color (tabla 1) para las que no se tienen referencias específicas de su combinación con aditivos (tabla 2), y que consideramos como elementos potencialmente utilizables en nuestro caso de estudio, en mezclas que no podemos precisar. De la misma manera, tampoco descartamos que algunos de los elementos de las combinaciones que citamos entre las fuentes “tradicionales” pudieran haber sido reemplazados por o mezclados con mordientes, modificadores del color y otros aditivos alternativos. Asimismo, ciertos matices pueden ser obtenidos al mezclar varios colorantes: los tonos verdes pueden resultar de la unión de tintes azules y amarillos; los violeta, de tintes azules y rojos; los naranjas, de tintes rojos y amarillos, etc.

En este marco, el uso de modificadores de color podría haber constituido un recurso importante en el logro de determinados efectos de color a partir de “mezclas tintóreas alternativas”. Citamos el caso de las lejías o lliptas que permiten “subir el color” en un procedimiento que se denomina “pasar por ceniza” para lo que se emplea la misma leña usada en la cocción (Roquero 2000; Stramigioli 1991). A este respecto, es notable la abundancia de especies locales en ANS que podrían haber sido utilizadas a este fin, cuyos nombres comunes, yerba sal y cachiyuyo (*Atriplex* spp., *Cistanthe salsoides*, *Calandrinia* sp. y *Minuartia*), aluden al contenido de sales de potasa. El amoníaco, la chicha de maíz fermentada, las arcillas ferruginosas y la cal, constituyen otros modificadores de color (Roquero 2000; Stramigioli 1991), siendo el último utilizado, en especial, para “subir el color” verde y amarillo, aunque sin fijar (Stramigioli 1991).

Algunos mordientes minerales alternativos incluyen a las arcillas ferruginosas, el salitre, el dicromato de potasio, el cloruro de hierro, la soda y la halita o sal común. En particular, esta última podría haber sido empleada en ausencia de otros mordientes mejores, ya que fija el color con menos fuerza (Stramigioli 1991). Por su parte, el *Prosopis chilensis* podría haber cumplido ese papel en “el mordido” de fibras vegetales (Roquero 2000), lo mismo que la aloja de algarroba y de maíz (Trillo y Demaio 2007) y las cenizas o lejías de ceniza en el logro de tintes amarillos más que colorados (Stramigioli 1991); siendo todos ellos, mordientes orgánicos.

La limpieza previa de las fibras debió requerir el uso de uno o más productos limpiadores, pudiendo incluir lejías de *Atriplex* spp., *Chenopodium quinoa*, *Baccharis* spp., *Zea mays*, *Ipomoea* spp. y otros taxones citados entre las lejías, arcillas esmectíticas (greda o pasa), amoníaco producido por la fermentación de orina y sales de potasa (Roquero 2000, 2006; Stramigioli 1991).

En este punto quisiéramos destacar algunos recursos que podrían haber sido claves para un proceso de tinción local, al tener el potencial de cumplir diversos papeles y, a su vez, al estar disponibles para los grupos puneños, ya sea porque se encuentran naturalmente dentro del área de estudio o porque sabemos que fueron de uso amplio dentro del lapso que investigamos (véanse los antecedentes de su hallazgo arqueológico en las tablas 1 y 2). Citamos el caso de la quinua y especies de *Baccharis*, particularmente *B. salicifolia*, que podrían haber actuado como fuentes de tintes y de lejías para la limpieza previa de las fibras al teñido. Además, se destaca su cualidad como disolvente alcalino en la tina de añil y, en el último caso, la habilidad de la lejía para fijar y actuar como producto fermentador. En este grupo podríamos incluir las arcillas ferruginosas que podrían haber servido como base de la mezcla colorante, a su vez,

con buen potencial como mordiente mineral y modificador del color. Las cenizas y leñas de ceniza de plantas ricas en potasa (*Atriplex* spp., *Chenopodium quinoa*, *Zea mays*, *Amaranthus* spp., entre otras) podrían haber sido ampliamente aprovechadas por su cualidad como desengrasantes, mordientes orgánicos, tintes para teñir y modificadores de color. El amoníaco obtenido a partir de la fermentación de orina podría haber desempeñado un múltiple papel como desengrasante, modificador de color, mordiente y disolvente alcalino en la tina de añil. Por su parte, especies de *Prosopis*, como el *P. chilensis*, podrían haber sido utilizadas como tintes directos y como mordientes para la tinción de fibras vegetales. Finalmente, el maíz podría haber actuado como una fuente de tinte, la leña de sus cenizas como disolvente alcalino en la tina de añil, el agua de su cocción con cal como producto fermentador en este proceso y su chicha como mordiente y modificador de color.

Por último, de acuerdo con los requerimientos de los diversos pigmentos que podrían haber sido utilizados en ANS, se esperaría una amplia gama de procedimientos de aplicación a las fibras naturales. Se tienen, por un lado, los procedimientos más sencillos como la coloración superficial de fibras animales y vegetales aportada por pigmentos de superficie en rojo, marrón, gris, negro, rosado, siena, morado y azulado que podrían haber sido proporcionados por arcillas ferruginosas y por minerales con contenido de hierro o manganeso, así como por la *Bixa orellana* (flavonoides y taninos). La tinción directa o sustantiva podría haberse llevado a cabo mediante baños de plantas ricas en taninos sobre fibras vegetales (anaranjado, marrón, rojo, negro, gris), mediante fuentes de carotenoides de carecer básico (xantófilas) aplicados a fibras proteínicas en tonos de amarillo y mediante líquenes (ácidos líquénicos) en púrpura, escarlata y carmesí. Otros procedimientos más complejos requieren varias etapas de intervención así como el conocimiento de las propiedades de diversas sustancias. Aquí incluimos la tinción con mordentado que correspondería a fuentes de color compuestas por flavonoides, antocianos y quinonas para la gama del rojo, carmesí, rosado, siena, azul, violeta, púrpura, amarillo y anaranjado. De igual manera, el empleo de taninos condensados e hidrolizables en combinación con sales de hierro, podría haber logrado cambios de color (café, anaranjado, siena, negro; gris, negro, pardo, azul pizarra, respectivamente) mediante la simple fotooxidación. El proceso de coloración más complicado correspondería a la reducción-oxidación requerida para la aplicación de los indigoides (azul y púrpura).

Tabla 2. Elementos auxiliares del proceso de tinción potenciales de la tintorería prehispánica de fibras en la puna meridional argentina
Fuente: elaboración propia.

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Limpieza de las fibras previa al teñido.	<i>Ipomoea</i> spp. - producto limpiador.		Roquero 2000, 2006.	Planta saponífera. La parte útil es la raíz tuberosa, cuya pulpa se muele con este fin (Roquero 2006).	No en la flora actual de ANS pero sí en el NOA. Almidón de <i>Ipomoea</i> sp. en residuos de mollienda de el Valle de El Bolsón, Catamarca (Babot 2004, 2009).
	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd., quinoa (Chenopodiaceae) - producto limpiador.		Roquero 2000.	Planta saponífera.	Cf. tabla 1.
	Lejías de plantas ricas en potasa (<i>Atriplex</i> spp., <i>Chenopodium quinoa</i> -Chenopodiaceae-; <i>Baccharis</i> spp. -Asteraceae-; <i>Zea mays</i> -Poaceae-; entre otras).	$K_2CO_3 + KOH + K_2O$ impuro.	Roquero 2000, 2006; Stramigoli 1991.	Desengrasante. Las lejías se obtienen al echar agua (lixiviación) lentamente a través de una gruesa capa de ciertas cenizas vegetales (Roquero 2006). <i>A. lampa</i> (cachiyuyo blanco) y <i>A. crenatifolia</i> (zampa) son mencionadas por Stramigoli (1991). Las sales de potasa se saponifican en combinación con la grasa de la lana (Roquero 2000).	En la flora actual de ANS <i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) D. Dietr. (Chenopodiaceae), cuyo nombre vulgar es cachiyuyo, aunque el uso como tintorea no se registra en la actualidad en ANS, lo mismo es válido para <i>Cistanthe salsoloides</i> (Barnéoud) Carolin ex Hershkovitz (Portulacaceae), <i>Calandrinia</i> sp. (Portulacaceae) y <i>Minuartia</i> sp. (Caryophyllaceae) (Olivera 2006), en los tres casos, yerba sal (Cuello 2006). Cf. tabla 1 sobre los demás taxones citados.
Amoniaco - producto limpiador.	NH_3	Roquero 2000.	Desengrasante. Se produce por la fermentación de orines (Roquero 2000).		

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Limpieza de las fibras previa al teñido.	Arcillas esmectíticas, greda, pasa - producto limpiador.		Roquero 2000, 2006.	Desengrasante. Son arcillas puras, sin mezcla de sustancias carbonosas ni hierro; blancas, amarillentas, grises a azuladas que suelen presentarse en agregados laminares o masas suaves y blandas. Pueden aparecer como productos de alteración hidrotermal con el agua forman un barro no moldeable. Están constituidas por una mezcla de montmorillonita, natrolita, saponita, hectorita y otros minerales (Roquero 2006).	Cf. tabla 1.
	Sosa, sosa cáustica o soda cáustica - producto limpiador.	NaOH.	Roquero 2006.	Desengrasante. Puede obtenerse a partir del sulfato de sodio. Este último se encuentra naturalmente en el mineral glauberita (Na ₂ Ca(SO ₄) ₂), de origen evaporítico o como un sublimado asociado a fumarolas volcánicas. Puede ser amarillento, gris o incoloro.	
Elaboración de mezclas pigmentarias inorgánicas, de superficie.	Grasa animal - ligante.		Lambert 1998; Roquero 2000.		Presente como subproducto de origen animal en ANS.
	Agua - diluyente.				Presente como recurso natural en ANS.

Continúa

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Sulfato de aluminio y potasio, alumbre, alumbre potásico, colpa, kollpa, kollpa blanca - mordiente mineral.	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.	Roquero 2000, 2006.	Se presenta en la naturaleza en eflorescencias incoloras a blanquecinas, a veces, cristalizado en yacimientos de origen hidrotermal. Deriva de la oxidación de sulfuros o de minerales de potasio. Es un buen mordiente para todo tipo de fibras; se suele acompañar de algún ingrediente ácido para regular la absorción, antes del teñido. En el caso de las fibras vegetales se le adicionan taninos (Roquero 2006). Permite obtener rojo a partir de la cochinilla (Lambert 1998) y carmín y bordó a partir de <i>Relbunium</i> , sola o en combinación con <i>Oxalis</i> sp. o agua de cal (Fester y Lexow 1943b).	
	Arcillas ferruginosas - mordiente mineral y modificador de color.		Roquero 2000, 2006.	Contienen en su composición diferentes cantidades y tipos de óxidos de hierro, caolinita, montmorillonita y cuarzo. Pueden ser de color amarillo, ocre o negro. Actúan como modificador de color por su contenido de hierro (Roquero, 2006). Para obtener color morado con cochinilla se disuelve en el baño del tinte (Roquero 2006).	Cf. Tabla 1.

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Nitrito de potasio y sodio, salitre, azúcar mordiente mineral.	$KNO_3 + NaNO_3$	Roquero 2000, 2006.	Se presenta en la naturaleza en eflorescencias blanquecinas translúcidas o cenicintas si contiene impurezas, en la superficie del suelo, muros y rocas (Roquero 2006). Ambos nitratos aparecen asociados a depósitos de yeso, cloruro de sodio y arena, conformando el caliche, o bien, como dos minerales independientes: nitratina ($NaNO_3$) y Nitro (KNO_3). Es un mordiente para todo tipo de fibras. Se suele acompañar con un ingrediente ácido para regular la absorción (Roquero 2006). Puede emplearse junto al alumbre (Roquero 2006).	
	Sulfato ferroso, colpa, kollpa, kollpa negra, yanacolpa, caparrosa verde, vitriolo verde - mordiente mineral y modificador del color.	$FeSO_4$ (anhidro) + $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (heptahidratado).	Lambert 1998; Roquero 2000, 2006; Trillo y Demaio 2007.	Es un polvo cristalino de color verde pálido o verde grisáceo que se forma al oxidarse los sulfuros de hierro; se encuentra en yacimientos naturales (Roquero 2006). La forma hidratada es más frecuente y se encuentra en la naturaleza como el mineral secundario melanterita. Es empleado como mordiente para fibras animales (Roquero 2006). Como mordiente permite obtener marrón a partir	

Continúa

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Sulfato férrico - mordiente mineral y modificador del color.	$Fe_2(SO_4)_3$ (anhidro) $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$ (monohidratado).		de la cochinilla (Lambert 1998). Como modificador del color permite obtener colores fríos con tintanos hidrolizables y condensados y, en general, ensombrecer cualquier tintada (Roquero 2000, 2006). Empleado en el posmordentado para la modificación del color hacia tonos fríos, principalmente, verdes, grises, pardos y marrones (Trillo y Demaio 2007). Es una sal de color amarillo a marrón, que se forma a partir de la exposición a la humedad del sulfato férrico y por oxidación de pirita; rara vez se encuentra en fumarolas. La forma hidratada se encuentra en la naturaleza como los minerales coquimbita y para-coquimbita.	
	Cloruro de sodio, halita o sal común - mordiente mineral.	NaCl.	Stramigioli 1991; Trillo y Demaio 2007.	Fija el color con menos fuerza; se emplea en ausencia de otros mejores, durante el tintado. También sirve para unificar el color.	
	Carbonato de calcio - mordiente mineral.	$CaCO_3$.	Fester y Lexow 1943b.	Empleado para lograr tonos carmín y bordó a partir de <i>Reibumium</i> , en combinación con amoniaco (Fester y Lexow 1943b). Se encuentra en los minerales calcita,	

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Sulfato cúprico, caparrosa azul - mordiente mineral y modificador del color.	CuSO ₄ (anhidro) CuSO ₄ ·5H ₂ O (pentahidratado).	Cameo 2010; Lambert 1998; Trillo y Demaio 2007.	La forma anhidra forma un mineral raro en la naturaleza denominado chalcocianita, que se presenta como un polvo verde, azulado, amarillo, marrón o gris-blanco pálido en adyacencias de fumarolas volcánicas. La forma hidratada es verde a azul brillante y se encuentra en la naturaleza como el mineral secundario chalcantita o calcantita de origen hidrotermal. Empleado para lograr tonos grises a beige a partir de la cochinilla (Lambert 1998). Se usa en el posmordentado para la modificación del color hacia tonos fríos, principalmente, verdes, grises, pardos y marrones (Trillo y Demaio 2007).	
	Carbonato de sodio anhidro, soda, sosa o jabón - mordiente mineral.	Na ₂ CO ₃ .	Roquero 2000, 2006.	Se encuentra en la naturaleza como una sal blanca y translúcida formando el mineral natrita; esta suele alterarse a termonatrita en contacto con aire. Se encuentran depósitos evaporíticos, superficiales o fumarolas volcánicas.	

Continúa

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Dicromato de potasio - mordiente mineral.	$K_2Cr_2O_7$	Cameo 2010.	La forma hidratada se encuentra en la naturaleza como el mineral natrón ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$). Para la aplicación de <i>Bixa orellana</i> como tinte. Es un buen mordiente para fibras vegetales (Roquero 2006). Es una sustancia de color anaranjado intenso fuertemente oxidante. Se encuentra en la naturaleza en masas granulares amarillentas a anaranjado-rojizas, como el mineral lopezita o lopezita. Se emplea preferentemente antes del teñido.	
	Cloruro estañoso - mordiente mineral.	$SnCl_4$ (anhidro) $SnCl_4 \cdot 2H_2O$ (bihidratado).	Cameo 2010.	Se presenta en masas de fractura resinosa o en forma de cristales incoloros o blancos en relación con actividad hidrotermal. Empleado para fijar la cochinilla en fibras celulósicas. Es un buen mordiente para lana, aplicado antes o durante el baño de color.	
	Cloruro ferroso y cloruro férrico (anhidro e hidratado) - mordiente mineral.	$FeCl_2 + FeCl_3$ (anhidro) + $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ (hexahidratado).		El cloruro ferroso tiende a oxidarse a cloruro férrico y este último, tiende a hidratarse. El cloruro férrico se encuentra naturalmente en fumarolas como incrustaciones o costras. La akaganeíta ($(-Fe^{3+}O(OH)Cl)$) se forma en zonas de oxidación de pirrotita	

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Hidróxido de aluminio - mordiente mineral.	Al(OH) ₃ .	Cameo 2010.	Se encuentra en la naturaleza principalmente como el mineral gibbsita o hidrargilita, pero también como sus polimorfos bayerita, doyleita y nordstrandita. Empleada en la tinción con cochimilla.	
	<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz. emend. Burkart (Fabaceae) - mordiente orgánico con taninos.		Roquero 2000, 2006.	Los frutos son empleados, principalmente para la tinción de algodón y otras fibras vegetales. Tienen mejores resultados al ser combinados con otro producto básico como el carbonato sódico y una sal metálica como el alumbre (Roquero 2006).	<i>P. chilensis</i> var. <i>riojana</i> y <i>P. chilensis</i> var. <i>catamarcana</i> , endémicas de La Rioja y Catamarca, respectivamente. <i>P. chilensis</i> var. <i>chilensis</i> , nativa del territorio argentino (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999). Varias subespecies del género nativas y endémicas en Argentina (<i>sensu</i> Zuloaga y Morrone 1999). Cf. tabla 1 para antecedentes sobre el género <i>Prosopis</i> .
	<i>Oxalis</i> spp. (Oxalidaceae) - mordiente orgánico con oxalatos de calcio y modificador del color.	CaC ₂ O ₄ ·H ₂ O (whewellitita) CaC ₂ O ₄ ·2H ₂ O (Weddelitita).	Roquero 2000, 2006.	Las propiedades ácidas de las plantas ricas en oxalatos sirven para avivar el tono de los tintes rojos, además de tener un efecto mordiente e igualador (Roquero 2006).	Cf. tabla 1.
	Lejías de ceniza - mordiente orgánico.		Stramigioli 1991.	Son más apropiadas para tintes amarillos que colorados (Stramigioli 1991). Se emplean durante o al final del tintado.	

Continúa

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales	
Mordentado y modificación del color.	Orines - mordiente orgánico.		Roquero 2000.	Para la aplicación de <i>Bixa orellana</i> como tinte. La orina fermentada es mencionada como mordiente por Trillo y Demaio (2007).		
	Aloja de algarroba y de maíz - mordiente orgánico.		Trillo y Demaio 2007.			
	Ceniza o llipta de plantas ricas en potasa (<i>Baccharis</i> spp., <i>Chenopodium quinua</i> , <i>Zea mays</i> , entre otras) - modificador del color alcalino.	$K_2CO_3 + KOH + K_2O$ impuro.	Roquero 2000, 2006; Stramigioli 1991.	Para "subir el color" se puede emplear la ceniza de la misma leña usada en la cocción, en un proceso que se denomina "pasar por ceniza" (Stramigioli 1991). Sirve para virar el color rojo de la cochinita hacia tonos violeta y púrpura (Roquero 2006).	Cf. tabla 1.	
	Amoniaco - modificador alcalino.	NH_3	Roquero 2000.	Se produce por la fermentación de orines. En combinación con carbonato de calcio, el amoniaco se emplea para teñir en tonos carmín y bodó a partir de <i>Relbunium</i> (Fester y Lexow 1943b).		
	Cal, cal apagada o cal muerta - modificador del color alcalino.	$Ca(OH)_2$	Stramigioli 1991.	Empleado para intensificar el color verde y amarillo. No fija (Stramigioli 1991). El agua de cal más alumbre se emplea para lograr tonos carmín o bodó con <i>Relbunium</i> (Fester y Lexow 1943b).		
	Chicha de maíz fermentada - modificador del color ácido.		Roquero 2000.	Se emplea, asimismo, agua de afrecho de trigo fermentado (Stramigioli 1991).		

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Reducción-oxidación en tina de fermentación para añil.	<i>Amaranthus</i> spp. (Amaranthaceae) - disolvente alcalino de tipo lejía (producto auxiliar en la tina de añil).	$K_2CO_3 + KOH + K_2O$ impuro.	Roquero 2000.	Lejías obtenidas por lixiviación de cenizas vegetales ricas en potasa. <i>A. caudatus</i> es la especie mencionada por Roquero (2000).	En la flora actual de ANS: <i>Amaranthus</i> sp. (ataco) (Olivera 1992).
	<i>Baccharis</i> spp. - disolvente alcalino de tipo lejía (producto auxiliar en la tina de añil) y producto fermentador.	$K_2CO_3 + KOH + K_2O$ impuro.	Roquero 2000.	Lejías obtenidas por lixiviación de cenizas vegetales ricas en potasa. Con las cenizas de <i>B. salicifolia</i> (chilca amarga) se prepara una lejía que tiñe de amarillo y fija a la vez (Stramigioli 1991). Producto orgánico de rápida fermentación, empleado como reductor en la tina de añil.	Los nombres comunes de las especies de <i>Baccharis</i> en ANS aluden a un posible uso como producto auxiliar que, sin embargo, no se registra en la actualidad en ANS (Olivera 1991; Cuello 2006).
	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd, quinua - disolvente alcalino de tipo lejía (producto auxiliar en la tina de añil).	$K_2CO_3 + KOH + K_2O$ impuro.	Roquero 2000.	Lejías obtenidas por lixiviación de cenizas vegetales ricas en potasa.	Cf. tabla 1.
	<i>Zea mays</i> L., maíz (Poaceae) - disolvente alcalino de tipo lejía (producto auxiliar en la tina de añil).	$K_2CO_3 + KOH + K_2O$ impuro.	Roquero 2000.	Lejías obtenidas por lixiviación de cenizas vegetales ricas en potasa.	Cf. tabla 1.
	Amoniaco - disolvente alcalino mineral (producto auxiliar en la tina de añil).	NH_3	Roquero 2000.	Se produce por la fermentación de orines.	

Continúa

Procedimiento	Sustancia y papel en el proceso de tinción	Naturaleza química	Referencias	Observaciones	Registros en ANS, Andes centro-sur y/o Andes centrales
Mordentado y modificación del color.	Nitrato de potasio y sodio, salitre, suca - disolvente alcalino mineral (producto auxiliar en la tina de añil).	$KNO_3 + NaNO_3$	Roquero 2000.		
	CaI, cal apagada o cal muerta - disolvente alcalino mineral (producto auxiliar en la tina de añil).	$Ca(OH)_2$	Roquero 2000.		
	Hidrosulfito de sodio o ditionito de sodio - disolvente alcalino mineral (producto auxiliar en la tina de añil).	$Na_2S_2O_4$	Roquero 2000; Trillo y Demaio 2007.	Se presenta como un polvo blanco cristalino.	
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. paico (Chenopodiaceae), <i>Senecio</i> sp., <i>Juglans</i> sp., <i>Salix</i> sp. - productos fermentadores.		Roquero 2000, 2006	Productos orgánicos de rápida fermentación, empleados como reductores en la tina de añil (Roquero 2006).	Cf. tabla 1. Es significativo que el nombre común de <i>Chenopodium ambrosioides</i> en ANS sea "coipa" (Olivera 2006).
	Agua de cocción del maíz con cal - producto fermentador.		Roquero 2000	Producto orgánico de rápida fermentación, empleado como reductor en la tina de añil en Centroamérica.	

PALABRAS FINALES

Este estudio sobre fuentes potenciales de tintes y aditivos para la tinción de fibras naturales pone de manifiesto un universo amplio de posibilidades sobre los recursos, sus combinaciones y los procedimientos que podrían haber estado involucrados en la tintorería puneña. Hemos querido destacar la diversidad de alternativas disponibles para, en un futuro mediato, guiar la caracterización de los propios materiales arqueológicos durante su estudio fisicoquímico. No obstante, consideramos que no hemos agotado todas las posibilidades y esperamos que el registro arqueológico ofrezca variantes no contempladas o conocidas.

En lo que respecta a nuestro caso de estudio en particular, consideramos que existen importantes indicios de una tradición tintorera desarrollada localmente en Antofagasta de la Sierra, los cuales están dados por los nombres tradicionales de las plantas y por las potencialidades naturales del área en cuanto a fuentes de tintes y, sobre todo, de aditivos del proceso de tinción. Tal tradición podría haber contemplado tanto el uso de esos recursos locales como de fuentes de color clásicas y, tal vez, productos auxiliares no locales obtenidos por intercambio a distancia, teniendo en cuenta los extensos circuitos que ya han sido documentados para los recursos naturales foráneos en el área (Aschero 2016). Así, la tintorería local podría haber adoptado características particulares, combinando preferencias culturales propias con lo que podríamos denominar *formas locales* de generar los efectos de color de valor regional o macrorregional y con las tinturas de mayor expansión en el área andina. Se tienen numerosos antecedentes sobre el uso de taxones vegetales locales y foráneos como materias primas para artefactos, elementos para el acondicionamiento de los lugares de ocupación, leña, desechos de sustancias comestibles, ofrendas rituales y residuos de procesamiento (cf. tablas 1 y 2). También, se está comenzando a saber acerca de sustancias minerales que se relacionaron con la producción de arte rupestre, cerámica y metalurgia, el acondicionamiento de lugares de habitación y entierros (por ejemplo, Babot 2004), las cuales podrían haber intervenido también en procesos de tinción. Este conocimiento parcial que se va obteniendo acerca del manejo de los recursos naturales, de sus propiedades y tratamientos con distintos fines, nos sugiere no subestimar las capacidades (en el sentido más amplio del término) de los grupos puneños para llevar adelante procesos de tinción de fibras naturales.

Atendiendo a lo que hemos argumentado, entendemos que es preciso realizar nuevas indagatorias etnoarqueológicas desde la óptica del problema que nos ocupa. De esta manera, podrían ser superados los vacíos de información sobre tintorería local de los

que dan cuenta los trabajos previos, de índole más general, sobre usos de las plantas en el área, los cuales documentan una amplia mayoría de usos forrajeros y medicinales para la flora (Elkin 1987; Haber 1992; Cuello 2006; Olivera 2006; Pérez 2006), de manera similar a lo que ocurre en otros ámbitos circumpuneños (cf. Romo *et al.* 1999, por ejemplo). Asimismo, es preciso replicar este estudio en lo referente a los usos de sustancias minerales, lo cual es mayormente desconocido en el área de estudio.

REFERENCIAS CITADAS

Aguirre, M. G.

- 2007 Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas 1.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*, compilado por M. B. Marconetto, M. P. Babot, y N. Oliszewski, pp. 179-195. Ferreyra Editor, Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Arenas, P.

- 2003 *Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamoleek y Wichi-Lhuku'tas del Chaco Central (Argentina)*. Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (Cefybo), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires.

Aschero, C.

- 2016 Cazadores-recolectores, organización social e interacciones a distancia. Un modelado del caso Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). *Mundo de Antes* 10: 43-71.

Aschero, C. y M. M. Podestá

- 1986 El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la puna argentina. *Runa* XVI: 29-57.

Babot, M. P.

- 2004 *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el noroeste prehispánico*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Inédita.
- 2005 Plant Resource Processing by Argentinean Puna Hunter-Gatherers (ca. 7000-3200 A. P.) *The Phytolitharien. Bulletin of the Society for Phytolith Research* 17(2): 9-10.
- 2008 Reflexiones sobre el abordaje de la molienda vegetal desde una experiencia de integración disciplinaria. En *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Sudamérica*, compilado por S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema, pp. 203-230. Ediciones Uniandes, Bogotá.
- 2009 La cocina, el taller y el ritual: explorando las trayectorias del procesamiento vegetal en el noroeste argentino. *Darwiniana* 47(1): 7-30.

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Babot, M. P., M. C. Apella, C. Aschero, S. López Campeny, J. Martínez y S. Hocsman

2006 Tintes y textiles prehispánicos: diversidad, continuidad y cambio en el uso del color en Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). En *Actas de las I Jornadas sobre estudio y conservación de textiles "Recuperando nuestros textiles... ayer y hoy"*, compilado por O. Sulca, Cátedra de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Tucumán.

Boytner, R.

2002 Preferencias culturales: un punto de vista desde la investigación sobre los tintes de los textiles andinos. En *Actas de las II Jornadas internacionales sobre textiles precolombinos*, editado por V. Solanilla Demestre, pp. 61-78. Departament d'Art de la Universitat Autònoma de Barcelona, Institut Català de Cooperació Iberoamericana, Barcelona.

2006 Class, Control, and Power: the Anthropology of Textile Dyes at Pacatnamú. En *Andean Textile Traditions: Papers From the 2001 Mayer Center Symposium at the Denver Art Museum*, editado por M. Young-Sánchez y F. W. Simpson, pp. 43-74. Denver Art Museum, Denver.

Brugnoli, P. y S. Hoces de la Guardia

1999 *Amarras. El arte de teñir en los Andes prehispánicos*. Catálogo de exposición. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

Cameo

2010 *Conservation y Art Material Encyclopedia On-line*. Museum of Fine Arts, Boston. <http://cameo.mfa.org>.

Corcuera, R.

2004 *El arte del algodón en Catamarca 1910-1961*. Ediciones Ciafic, Centro de Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural, Buenos Aires.

2006 *Mujeres de seda y tierra*. Editorial Argentina, Buenos Aires.

Cuello, S.

2006 *Guía ilustrada de la flora de Antofagasta de la Sierra - Catamarca (Puna Meridional Argentina)*. Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (Orientación Botánica). Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán. Inédito.

De Haro, M. E. y L. E. Claps

1995 Conociendo nuestra fauna III: familia Dactylopiidae (Insecta; Homoptera). Morfología, biología e importancia económica. *Serie Monográfica y Didáctica* 19. San Miguel de Tucumán: Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Elkin, D.

- 1987 *Análisis de áreas de explotación de recursos en la cuenca media y superior del río Las Pitas (Antofagasta de la Sierra, Catamarca) y su relación con la evidencia arqueológica de cazadores-recolectores.* Tesis de licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Inédita.

Fernández Distel, A.

- 1986 Las cuevas de Huachichocana, su posición dentro del precerámico con agricultura incipiente del noroeste argentino. En *Sonderdruck aus: Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie*, Band 8, pp. 353-430. Deutschen Archäologischen Instituts, Bonn.

Fester, G.

- 1941 Colorantes de Insectos. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 131: 100-103.

Fester, G. y S. Lexow

- 1943a Colorantes de insectos (2.^a Comunicación). *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 135: 89-96.
- 1943b Las raíces del género *Rebunium* en la tintorería americana. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 135: 233-240.

Haber, A.

- 1992 Pastores y pasturas. Recursos forrajeros en Antofagasta de la Sierra (Catamarca), en relación con la ocupación formativa. *Shinca* 2: 15-23.

Jélvez Herrera, P.

- 2002 La problemática del registro de color en textiles: experiencia en textiles arqueológicos. En *Actas de las II Jornadas internacionales sobre textiles precolombinos*, editado por V. Solanilla Demestre, pp. 297-301. Departament d'Art de la Universitat Autònoma de Barcelona, Institut Català de Cooperació Iberoamericana, Barcelona.

Lambert, J. B.

- 1998 *Traces of the Past.* Perseus Books, Washington.

López Campeny, S.

- 2001 *Actividades domésticas y organización del espacio intrasitio. El sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Prov. de Catamarca).* Trabajo final de la Carrera de Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales e I. M. L., Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán. Manuscrito.

Martínez Cereceda, J. L.

- 1992 Luces y colores del tiempo aymara. En *Colores de América*, pp. 26-39. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la puna meridional

Oliszewski, N. y D. Olivera

- 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* 47 (1): 76-91.

Olivera, D.

- 2006 Recursos bióticos y subsistencia en sociedades agropastoriles de la puna meridional argentina. *Comechingonia, Revista de Arqueología* 9: 19-55.

Pestalozzi, H. V. y M. A. Torrez

- 1998 *Flora ilustrada altoandina*. Ediciones Herbario Nacional de Bolivia y Herbario Forestal Nacional "Martín Cárdenas", Cochabamba.

Quintanilla Jiménez, I.

- 2002 Moluscos, tintes y textiles: historia y uso del tinte morado entre las artesanas Borucas de Costa Rica. En *Actas de las II Jornadas internacionales sobre textiles precolombinos*, editado por V. Solanilla Demestre, pp. 43-59. Departament d'Art de la Universitat Autònoma de Barcelona, Institut Català de Cooperació Iberoamericana, Barcelona.

Rodríguez, M. F.

- 2004 Cambios en el uso de los recursos vegetales durante los distintos momentos del Holoceno en la puna meridional argentina. *Chungará* 36(1): 403-413.

Rodríguez, M. F. y J. Martínez

- 2001 Especies vegetales alóctonas como recursos arqueológicos en el ámbito puneño. *Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina* 8: 139-145.

Romo, M., V. Castro, C. Villagrán y C. Latorre

- 1999 La transición entre las tradiciones de los oasis del desierto y de las Quebradas Altas del Loa Superior: etnobotánica del Valle del río Grande, 2.^a región, Chile. *Chungará* 31(2): 319-360.

Roquero, A.

- 2000 Catálogo de materias primas, registro etnográfico y etnobotánico de la tintorería mesoamericana y andina. Metodología y clasificación. En *Actas de las I Jornadas internacionales sobre textiles precolombinos*, editado por V. Solanilla Demestre, pp. 29-56. Departament d'Art de la Universitat Autònoma de Barcelona, Institut Català de Cooperació Iberoamericana, Barcelona.
- 2006 *Tintes y tintoreros de América. Catálogo de materias primas y registro etnográfico de México, Centro América, Andes Centrales y Selva Amazónica*. Instituto del Patrimonio Histórico Español, Ministerio de Cultura de España, Madrid.

Rusconi, C.

1961 *Poblaciones pre y posthispanicas de Mendoza*, Etnografía, vol. 1. Imprenta Oficial, Mendoza.

Stramigioli, C.

1991 *Teñido con colorantes naturales. Recuperación de una técnica tradicional*. Ediciones Ayllu, Buenos Aires.

Tarragó, M.

1980 El proceso de agriculturización en el noroeste argentino, zona valliserrana. En *Actas V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo 1, pp. 181-217. Universidad Nacional de San Juan, San Juan.

Trillo, C y P. Demaio

2007 *Tintes naturales. Guía para el reconocimiento y uso de plantas tintóreas del centro de Argentina*. Ediciones Sezo, Córdoba.

Ulibarri, E.

1979 Las especies argentinas del género *Hoffmannseggia* Cav. (Legum-Caesalp.). *Darwiniana* 22 (1-3): 135-158.

Villafañe Casal, M. T.

1945 *Elementos para una geografía folclórica argentina*. Talleres Gráficos de Enrique L. Frigerio e Hijo, La Plata.

Villagrán, C., V. Castro, G. Sánchez, M. Romo, C. Latorre y L. F. Hinojosa

1998 Etnobotánica del área del salar de Atacama (Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, Chile). *Estudios Atacameños* 16: 7-107.

Villagrán, C., M. Romo y V. Castro

2003 Etnobotánica del sur de los Andes de la primera región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de Quebradas Altas del Loa Superior. *Chungará* 35(1): 73-124.

Vischi, N. y M. Arana

2002 *Utilidad de las plantas autóctonas del Espinal*. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.

Zuloaga, F. O. y O. Morrone

1999 Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. *Monographies on Systematic of the Botanic Missouri Botanic Garden* 74: 495-500.

Este libro nace del simposio “De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina”, presentado en el 53 Congreso Internacional de Americanistas, en Ciudad de México, en julio del 2009. En él se reúnen doce presentaciones de diferentes expositores de Latinoamérica, en un trabajo colaborativo que busca abrir un espacio para dar a conocer y discutir los alcances y perspectivas de la disciplina arqueobotánica en el contexto americano. También tuvo el propósito de contrastar las semejanzas y diferencias que surgen de la aplicación arqueobotánica en sus más diversas manifestaciones regionales, y contribuir a entender la relación entre las plantas y el ser humano.



80
años

ISBN: 978-958-8852-34-8



9 789588 852348 >