

**EXPORTACIÓN DE MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS PALEOBOTÁNICAS
DEL SITIO ARQUEOLÓGICO CERRO BAÚL EN EL MARCO DEL
“PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PALEOBOTÁNICA WARI EN MOQUEGUA”**

INFORME CIENTÍFICO

Presentado por

Lic. Patricia Chirinos Ogata (RNA # BC-1442)
Universidad de California, Santa Barbara
Departamento de Antropología
507 Mesa Road
Santa Barbara CA 93103 EEUU
pchirinos@umail.ucsb.edu

Presentado a la
Dirección General de Museos
Ministerio de Cultura
de acuerdo al Reglamento de Intervenciones Arqueológicas DS 003-2014-MC

Octubre 2018

La información contenida en el presente documento deberá ser citada adecuadamente bajo normas académicas estándares. La documentación gráfica no podrá ser reproducida sin consentimiento escrito del autor (amparado en el art. 5 de la Ley sobre Derecho de Autor D.L. 822).

1. RESUMEN

Este informe científico presenta los resultados obtenidos a partir de los análisis especializados realizados en ciento diecisiete (117) muestras arqueológicas paleobotánicas procedentes del sitio arqueológico Cerro Baúl exportadas al **Laboratorio de Subsistencia Integral (ISL, por sus siglas en inglés) en la Universidad de California-Santa Bárbara (Estados Unidos)**. Estas muestras fueron seleccionadas en el marco del Proyecto de Investigación Paleobotánica Wari en Moquegua, temporada 2016, el cual realizó análisis macrobotánicos y microbotánicos en una muestra de las colecciones paleobotánicas y líticas de los sitios de Cerro Baúl y Yahuay Alta, albergadas en el Museo Contisuyo, Moquegua.

El Imperio Wari, el primer imperio de los andes desarrollado durante el Horizonte Medio (600-1000 d.C.), ha sido sujeto de intensa investigación arqueológica durante los últimos 40 años. Hacia el 600 d.C., los colonizadores Wari construyeron un centro administrativo fortificado en la cima de Cerro Baúl, en el valle alto de Moquegua. Allí se han encontrado numerosos ejemplos de arquitectura y cerámica fina Wari, lo cual sugiere una estrecha relación con el área nuclear Wari en Ayacucho; sin embargo, se conoce poco sobre cómo los colonizadores Wari interactuaron con las comunidades locales Huaracane, como aquella que se asentó en el sitio de Yahuay Alta, sobre todo en cuanto se refiere a patrones alimenticios (preparación y consumo de alimentos). Por ello, este proyecto buscó evaluar las maneras en que la comida fue un buen indicador de las identidades de los colonos del Imperio Wari y las comunidades Huaracane en el Valle de Moquegua, y la manera como la comida sirvió como medio para el contacto cultural entre estos dos grupos.

Los resultados que aquí se presentan fueron el resultado de análisis realizados en el Laboratorio de Subsistencia Integral (ISL, por sus siglas en inglés) en la Universidad de California-Santa Bárbara (Estados Unidos) entre Octubre del 2017 y Febrero del 2018. Este informe expone la metodología utilizada, incluidos los procedimientos para la recuperación en campo, el procesamiento en el laboratorio y los análisis científicos. Luego presentamos los datos botánicos de Cerro Baúl enfocándonos en: 1) los grupos taxonómicos presentes en el sitio; 2) la composición del conjunto botánico; y 3) algunas interpretaciones sobre el espacio arquitectónico usando restos botánicos.

Lima, Octubre del 2018

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Las ciento diecisiete (117) muestras de material botánico analizadas provienen de las **colecciones del sitio arqueológico Cerro Baúl** de los años 2001, 2002 y 2007. Estos materiales se encontraban depositados en los almacenes del **Museo Contisuyo**, sito en Jr. Tacna 294, distrito de Moquegua (Cercado), provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

Las muestras de material botánico solicitado de Cerro Baúl (n=117) corresponden a las temporadas 2001 (credencial C/050-2001), 2002 (credencial C/DGPA-063-2002), y 2007 (RDN Nro. 1208/INC) del “Proyecto Arqueológico Cerro Baúl”, dirigido por el Dr. Patrick Ryan Williams (RNA BW-9507) y los licenciados Mario Ruales (RNA AR-9713; temporadas 2001 y 2002) y María Elena Rojas Chávez (RNA AR-0109; temporada 2007). Estas muestras fueron analizadas durante los meses de Agosto a Octubre del 2016 bajo el marco del proyecto de investigación de colecciones y fondos museográficos “Proyecto de Investigación Paleobotánica Wari en Moquegua” (autorizado por RD Nro. 000026-2016/DGM/VMPCIC/MC), y dirigido por la Licenciada Patricia Chirinos Ogata (RNA BC-1442).

Datos cuantitativos y cualitativos de las muestras

Las ciento diecisiete (117) muestras analizadas corresponden a **material botánico** (restos de plantas procesados y/o quemados) procedentes de las colecciones del sitio arqueológico Cerro Baúl (Moquegua) como producto de las intervenciones (excavaciones) de los años 2001, 2002 y 2007. Estas muestras corresponden a ocho (08) diferentes unidades del sitio: unidad 7, 9, 24, 25, 26, 26A, 41 y 42.

Las muestras tenían un peso neto (“peso de muestra”) de 288.207 gramos, y un peso bruto (“peso con bolsa”) de 473.42 gramos. El único ejemplar que no presentaba número de espécimen es el que aparece en el listado con el número 106 (CB-Muestra106), pero sí se consignan todos los demás datos de procedencia de la muestra (unidad, recinto, capa, cuadrante, rasgo, peso neto y peso bruto). El listado completo de las muestras exportadas analizadas se presenta como parte de la Resolución Viceministerial de autorización en el **Anexo 1**.

3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS

Las muestras de suelo de Cerro Baúl fueron recolectadas durante las temporadas de campo del “Proyecto Arqueológico Cerro Baúl”, temporadas 2001 a 2007, bajo la dirección del Dr. Ryan Williams (Field Museum) y la Dra. Donna Nash (University of North Carolina, Greensboro). La excavación durante estas temporadas se realizó por estratigrafía cultural, definiendo cambios dentro de cada capa de excavación de acuerdo al color, textura o características del suelo y creando un nuevo nivel si el personal realizando la excavación retiraba 10 centímetros de suelo sin exponer una nueva capa cultural. Las muestras seleccionadas para el análisis provienen principalmente de contextos domésticos e incluyen, en los casos en los que fue posible, todos los recintos excavados dentro de un conjunto arquitectónico. Dentro de cada unidad se creó una cuadrícula de 1x1 metros, cada una de estas cuadrículas (*cuad*) fue excavada por separado para tener un mejor control espacial, y todas las capas fueron excavadas uniformemente para exponer superficies de actividad al mismo tiempo. Se utilizó una malla de 2 mm para cernir todo el suelo excavado con el objetivo de garantizar la recuperación de los artefactos más pequeños.

Las muestras de suelo de Cerro Baúl se recolectaron utilizando un sistema estandarizado de muestreo extensivo (*blanket sampling*; Pearsall 2000: 66-67), donde un litro de suelo fue tomado sistemáticamente de cada cuadrante de cada capa de excavación. Además, los rasgos fueron excavados y recolectados en su totalidad. Este método de recolección sistemática ha arrojado resultados positivos para los sitios en el valle medio y alto de Moquegua, y permite la comparación directa de las colecciones botánicas de Cerro Baúl y Yahuay Alta. Una vez recogidas estas muestras en el campo, el personal a cargo registró la procedencia de la muestra, el peso y el volumen original, separaron los contenidos de la muestra en niveles de diferentes tamaños utilizando cernidores geológicos –donde cada espécimen fue embolsado individualmente–, se les dio un número de muestra y se depositaron en el Museo Contisuyo en Moquegua.

El clima en el valle de Moquegua es hiperárido, lo que aumenta la probabilidad de recuperar materiales de plantas tanto carbonizadas como deshidratadas. Si bien la flotación con agua es estándar para separar fracciones ligeras y pesadas en muchas partes del mundo (ver Pearsall 2000: 19), no se utilizó aquí debido al peligro que el agua representa para los restos de plantas deshidratadas. En cambio, elegimos usar una técnica de tamizado en seco (Pearsall 2000: 117) para permitir la máxima recuperación de restos carbonizados y deshidratados. Clasificamos las muestras seleccionadas para su análisis en el Museo Contisuyo en 2016, extrayendo todos los restos botánicos de las muestras y exportándolos al **Laboratorio de Subsistencia Integral**

(ISL, por sus siglas en inglés) en la Universidad de California-Santa Bárbara (Estados Unidos) para su identificación y análisis en Agosto de 2017 (Resolución Viceministerial Nro. 138-2017-VMPCIC-MC, del 01 de Agosto de 2017).

Protocolo de clasificación

Todas las muestras de Cerro Baúl se clasificaron utilizando procedimientos estándar empleados por arqueólogos especialistas en el análisis de material botánico en diferentes zonas de los Andes Centrales (por ejemplo, Bruno 2008; Chiou 2017; Gumerman 1991; Goldstein et al. 2009; Hastorf 1990, 1993; Sayre 2010; Sayre y Whitehead 2017: 126- 127; Whitehead 2007). Las muestras de Cerro Baúl se limitaron a una sola fracción; todas las muestras de suelo se separaron por tamaño usando un tamiz geológico estándar (tamaños de tamiz de 2 mm, 1 mm, y 0.76 mm). Como parte del análisis, el Arqueólogo Matthew Biver, especialista en el análisis de elementos paleobotánicos, examinó las muestras y recolectó restos de plantas carbonizadas y deshidratadas utilizando un microscopio estereoscópico (Olympus Modelo SZ61, aumento 10-40x). La madera fue pesada pero no contada, mientras que las semillas –incluyendo molle– fueron contadas y pesadas. Como parte de este proyecto no se realizó ningún análisis de los restos de madera, pero este material sigue siendo una posibilidad para futuras investigaciones. Además, los restos de madera y molle se recogieron únicamente de la malla de 2 mm, mientras que todas las demás semillas fueron recogidas de todos los tamaños de malla.

Los materiales botánicos fueron identificados tomando como referencia la colección comparativa paleoetnobotánica en el Laboratorio de Paleoetnobotánica de la Universidad de California, Santa Bárbara (UCSB), así como manuales de identificación de semillas, lo que permitió la identificación de una variedad de taxones nativos de la región estudiada. Sin embargo, la identificación taxonómica no siempre fue posible: algunos especímenes de plantas carecían por completo de características diagnósticas o estaban demasiado fragmentados. Como resultado, los especímenes para los cuales no fue posible establecer comparación fueron clasificados como "no identificados". Si se recuperaba una semilla, pero no se podía determinar una identificación taxonómica, la semilla se etiquetaba como "semilla no identificada". En otros casos, se hicieron identificaciones probables. Por ejemplo, si un espécimen se parecía mucho a una cúpula de maíz, pero no era posible una distinción taxonómica clara (por ejemplo, si el espécimen estaba muy fragmentado), el espécimen era identificado como un probable grano de maíz y se registraba como "cúpula de maíz". Las plantas etiquetadas como "cf" se incluyeron en los conteos generales de restos botánicos recuperados de las muestras analizadas procedentes de Cerro Baúl, pero no se incluyeron en otros análisis cuantitativos. Finalmente, la designación "no identificable" se le dio a los restos botánicos que estaban demasiado carbonizados, rotos o fragmentados para ser identificados taxonómicamente.

Métodos cuantitativos

Los métodos cuantitativos en arqueobotánica se han desarrollado significativamente en las últimas décadas (ver Hastorf y Popper 1988; Marston 2014, VanDerwarker 2010). Los métodos más comunes usados por los especialistas en arqueobotánica para registrar y cuantificar restos vegetales son los conteos y pesos en bruto (absolutos). Los conteos y pesos absolutos son datos en bruto y no estandarizados, y pueden reflejar preservación diferencial, variación en el muestreo, condiciones ambientales locales u otros factores. Estas medidas son una forma útil de mostrar los datos originales tal y como fueron recolectados por el especialista, y pueden ser utilizados por otros investigadores para el análisis comparativo. Sin embargo, los conteos y pesos brutos no son apropiados para la comparación directa entre taxones de plantas debido a que no toma en cuenta los sesgos de preservación y el error de muestreo (ver Miller 1988; Popper 1988).

Una forma de evitar los problemas de conteos y pesos absolutos es usar la medida de ubicuidad (Pearsall 2000: 212-16; Popper 1988: 60-64). En lugar de utilizar conteos en bruto, este método de estandarización observa el número de muestras en las que está presente un taxón en comparación con el número total de muestras. El taxón se considera presente ya sea que haya 1 o 1,000, y se otorga el mismo puntaje de frecuencia sin importar el recuento. Por ejemplo, si el maíz está presente en 6 de 10 muestras, recibe una puntuación del 60%. Este es un recurso excelente para evitar problemas de preservación previamente discutidos, ya que las plantas que pueden estar sobrerrepresentadas o subrepresentadas debido a procesos tafonómicos tienen el mismo peso con este método. La medida de ubicuidad también es útil para investigar patrones espaciales y temporales de uso de plantas en contextos similares, aunque los resultados pueden ser menos significativos cuando se comparan contextos de deposición o uso diferencial.

La densidad es otra medida de estandarización útil que emplea una constante, como el volumen del suelo, para crear una proporción comparativa que permita evaluar la abundancia relativa de las plantas en el sitio (Miller 1988; Scarry 1986). Para calcular la densidad, el recuento absoluto de taxones de plantas (numerador) se divide por el volumen total de suelo recolectado de un sitio (denominador). Al estandarizar datos botánicos usando la medida de densidad se toman en cuenta las posibles diferencias en volumen del suelo entre las muestras, permitiendo así la comparación directa entre muestras de tamaño desigual. Una suposición básica en el uso de esta medida es que cuanto mayor sea el volumen de suelo muestreado, mayor será la probabilidad de que se recuperen restos vegetales (Miller 1988: 73).

Finalmente, utilizamos diagramas de caja para resumir y mostrar los datos paleoetnobotánicos (Scarry 1986; VanDerwarker 2006, VanDerwarker et al. 2014: 211). Los diagramas de caja son un método efectivo para mostrar y comparar distribuciones de datos de una manera significativa al resumir distribuciones de datos usando varias características (ver Scarry 1986; Cleveland 1994; VanDerwarker 2006: 75; VanDerwarker et al 2014: 211). El área más estrecha en el centro del recuadro describe la mediana de la distribución. Las líneas verticales (bigotes) se extienden hacia afuera en cualquier lado del cuadro y representan la distribución de datos (colas). Las marcas agregadas al recuadro representan un intervalo de confianza del 95% alrededor de la mediana. Si las marcas de los diagramas de caja comparados no se superponen, entonces las medianas de las distribuciones son significativamente diferentes al nivel de 0.05 (McGill et al. 1978; Scarry y Steponaitis 1997). Los valores atípicos dentro de la distribución se señalan como asteriscos y los círculos abiertos indican valores extremos.

4. RESULTADOS

Se analizaron un total de 117 muestras –que representan 117 litros de suelo– de siete unidades en Cerro Baúl (ver **Tabla 1**). El corpus de Cerro Baúl contiene 13,256 semillas de 33 géneros taxonómicos identificados al menos al nivel de familia. El molle fue la especie más numerosa en términos de conteos en bruto, así como el taxón más denso recuperado del sitio, seguido de la quinua, el maíz y el frijol. Además, cinco muestras de manos de moler y batanes produjeron granos de almidón identificados como maíz, *Canna sp.* (posiblemente achira), yuca (*Manihot esculenta*) y varios pastos (Panicoideae y Pooideae; ver **Tabla 2 y Figura 1**).

Medidas de ubicuidad

Comenzando con las tendencias generales de ubicuidad en Cerro Baúl, pudimos determinar que el taxón con mayor presencia en la muestra fue, de lejos, el molle (90%; **Tabla 3**). Esto sugiere que el uso del molle estuvo ampliamente distribuido en el sitio, ocurriendo en múltiples contextos. Otros taxones con alta frecuencia en las muestras analizadas incluyen la quinua (70%), el maíz (55%), la *portulaca sp.* (24%) y la calabaza o mate (20%). Algunos taxones comestibles notables con menor presencia en las muestras analizadas incluyen el ají (14%), el frijol común (11%) y el maní (9%). La coca estuvo presente en el sitio en un solo contexto, la Unidad 9, lo que sugiere una distribución limitada en el sitio.

A continuación, dividimos el corpus botánico en categorías de cultígenos de campo, fruta, árboles cultivados y un grupo denominado silvestres/misceláneos con el objetivo de caracterizar los niveles relativos de uso de las plantas. Comparando las categorías de plantas, los frutos de árboles cultivados –que incluyen restos de molle y algarrobo–, fueron más densos que otras categorías (**Figura 2**), debido sobre todo a la gran cantidad de molle recuperado. Sin embargo, si se retiran las drupas de molle, las densidades de los frutos de árboles cultivados coinciden con las de los cultígenos de campo y los silvestres/misceláneos (**Figura 3**). La densidad de cultígenos de campo, incluyendo maíz, ají, algodón, mate, calabaza, maní y frijol común, son similares a las plantas silvestres/misceláneas, las cuales comprenden coca, kiwicha, quinua, Poaceae, Cyperaceae, *Atriplex sp.*, *Portulaca sp.* y *Malvastrum sp.* Es interesante observar que la densidad de las frutas, las cuales incluyen aguaymanto y tuna, es estadísticamente menor que otras categorías de plantas en Cerro Baúl, lo que sugiere que el uso o acceso a las frutas en el sitio fue limitado en comparación con otras plantas.

Los restos de maíz se pueden dividir en componentes individuales. El maíz no solo fue recuperado en forma de granos, que es la porción comestible, sino también como cúpulas, embriones y corontas. Si bien los restos de los granos pueden indicar actividades de cocción o

consumo, las cúpulas son indicativas de las actividades de procesamiento en las que se extraen los granos de la coronta. Debido a que los granos representan la porción comestible del maíz y las cúpulas representan actividades de descarte, una proporción baja de granos en relación a cúpulas indicaría que se produjo un nivel alto de procesamiento de maíz (Scarry y Steponaitis 1997: 117; VanDerwarker 2007: 102). La presencia de embriones de maíz también sugiere la molienda u otras actividades de procesamiento que se produjeron como resultado del uso de manos de moler y batanes, los cuales hacen que los embriones de maíz salgan de los granos. Finalmente, las corontas pueden representar actividades tanto de descarte como de cocción del maíz, ya que pueden ser empleadas como utensilios para remover o cocinar después de que se han retirado los granos.

Considerando los restos de maíz recuperados de Cerro Baúl, encontramos una superposición de densidades de cúpulas, embriones y granos, lo cual sugiere que las actividades de procesamiento, cocción y descarte del maíz se desarrollaron en cantidades similares en el sitio (**Figura 4**). Las corontas de maíz, sin embargo, tienen una densidad menor que las otras partes del maíz. Esto puede deberse a una serie de factores, incluyendo procesos tafonómicos, el uso de corontas de maíz como utensilios de cocina, o la posibilidad de que muchas corontas fueran utilizadas como combustible en Cerro Baúl.

Respecto al molle, encontramos que la mayoría del molle recuperado fue inmerso en agua y/o hervido para preparar chicha de molle (**Figura 5**). Tanto el molle deshidratado como el carbonizado son estadísticamente más frecuentes que las formas no procesadas; esto sugiere que la mayoría del molle recuperado fue remojado y/o exprimido para preparar chicha de molle. Además, algunos de los desechos procesados fueron carbonizados, lo que sugiere un posible uso como combustible, aunque las densidades de restos deshidratados y carbonizados son estadísticamente similares. Finalmente, es interesante observar que los tallos de molle, los cuales pueden indicar de actividades de procesamiento, tienen menor densidad que las semillas procesadas. Esto sugiere que el molle fue recolectado y procesado fuera del sitio, tal vez en las terrazas o campos que rodean directamente a Cerro Baúl o a Cerro Mejía, y luego llevada a Cerro Baúl para la elaboración de la bebida.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Los datos botánicos presentados, resultantes del análisis de las muestras exportadas, proporcionan varias ideas importantes sobre prácticas de subsistencia, intercambio y actividades de procesamiento de alimentos en Cerro Baúl. Una vez que los colonos Wari intensificaron la producción en las laderas de Cerro Baúl, Cerro Mejía y Cerro Petroglifo mediante terrazas y una extensa red de canales, aumentando el total de terrenos cultivables disponibles a los niveles más altos en la historia del valle de Moquegua antes de la ocupación Inca (Williams 2006: 320), la colonia Wari se transformó en una zona agrícola muy importante. Este proyecto agrícola fue sustento de una economía de subsistencia basada en la producción de maíz, quinua, frijol común y cucurbitáceas.

Grandes cantidades de semillas de molle –la semilla más densa recuperada en el sitio– fueron recolectadas de bosques cultivados o conjuntos de árboles naturales en el valle, procesadas en gran parte fuera del sitio quitando las drupas de los tallos, y luego llevadas a Cerro Baúl para su uso. Estos árboles no solo proporcionaron molle para la preparación de chicha, sino que también sirvieron como una valiosa fuente de leña. Si bien no se realizó ningún análisis de la madera, el molle probablemente representa una porción significativa de los restos de carbón de leña en Cerro Baúl.

La quinua, que fue la segunda especie más importante en términos de densidad y ubicuidad, podría haber sido recolectada junto con otros recursos silvestres, ya que estas plantas prosperan en hábitats alterados (Bruno y Whitehead 2003). Sin embargo, la quinua también puede representar un cultivo de subsistencia (Bruno y Whitehead 2003), central para la cocina tradicional andina (por ejemplo, Fritz et al., 2017: 58; Krügel, 2011: 28-30). El maíz, que era el tercer taxón más común en términos de densidad y ubicuidad, probablemente fue cultivado en las terrazas que rodean a Cerro Baúl y Cerro Mejía, y luego las corontas fueron llevadas a la cima del sitio para su procesamiento. Aunque el maíz tiene una densidad y ubicuidad menor que la quinua, es probable que también haya sido un elemento básico de la dieta en la colonia Wari, al igual que se cree que ocurrió en el área nuclear Wari en Ayacucho (Finucane 2007, 2009; Finucane et al. 2006). El ají, el maní y las cucurbitáceas también estuvieron presentes en densidades y ubicuidad relativamente altas, lo que sugiere que desempeñaron un papel secundario en las prácticas de subsistencia en la colonia Wari de Cerro Baúl.

Los tubérculos, incluyendo *manihot* y achira, también estuvieron presentes en las muestras analizadas. Aunque fueron identificados sólo como granos de almidón recuperados de las

manos de moler y batanes, la presencia de estas raíces domesticadas revela que los colonos de Wari pueden haber cultivado estas especies; las terrazas de riego habrían hecho posible producir estas raíces que requieren abundante agua. Es posible que también se haya cultivado papa en esta zona, tal vez almacenada luego en forma de chuño, pero es poco probable que en este sitio se conserven restos macrobotánicos de la papa. Por lo tanto, la importancia de un análisis macrobotánico y microbotánico combinado no puede subestimarse. Se debe llevar a cabo un análisis más exhaustivo de los batanes y las vasijas de cerámica para determinar la escala de producción de tubérculos y raíces en Cerro Baúl.

Lo que queda claro en términos de importancia de las categorías de plantas en Cerro Baúl es que los cultígenos de campo, los árboles cultivados y las plantas silvestres/misceláneas tenían similares densidades y ubicuidad. Esto sugiere que en general cantidades similares de estas tres categorías estuvieron presentes y fueron procesadas en el sitio. Los restos de fruta, sin embargo, fueron menos frecuentes que las otras categorías. Si bien se recuperaron semillas de aguaymanto y tuna, el medio ambiente y la altitud de Cerro Baúl pueden no haber sido favorables para producir otros tipos de frutas. De hecho, si bien Brack Egg (1999) afirma que la lúcuma puede cultivarse a altitudes de 3000 msnm –donde se encuentra Cerro Baúl–, la lúcuma no se cultiva actualmente en el valle alto, lo que sugiere que el área puede no ser favorable para esta planta. El patrón de baja densidad de frutas sugiere que éstas no fueron cultivadas ampliamente, y que quizás los colonos Wari carecían de acceso (o deseo) de conseguir frutas del valle medio o de las regiones costeras a través del intercambio.

Conclusiones

El repertorio botánico de Cerro Baúl proporciona información adicional sobre la organización de las tradiciones alimenticias Wari. Los datos de Cerro Baúl muestran que el molle, el maíz, los frijoles, el ají y el zapallo eran alimentos muy importantes en la colonia Wari. En particular, grandes cantidades de molle y maíz fueron cultivadas en las terrazas alrededor del sitio; sin embargo, parece haber una falta de acceso a las frutas o un uso mínimo de éstas. Esto es interesante ya que Cerro Baúl se encuentra cerca del valle medio de Moquegua, un área con amplio potencial productivo para diversas frutas.

La presencia de molle en todas las unidades analizadas confirma los resultados de investigaciones previas (Goldstein et al. 2009; Moseley et al. 2005) de que el molle era una parte importante de la identidad Wari. Afirmamos aquí que la evidencia que muestra grandes cantidades de drupas de molle que fueron hervidas/procesadas para la producción de chicha demuestra que la chicha de molle fue elaborada tanto en la llamada “chichería” como en residencias privadas. Investigaciones paleoetnobotánicas adicionales en otros sitios Wari

reforzarán o refutarán la hipótesis de que la chicha de molle era un aspecto fundamental en la dieta y las tradiciones alimenticias Wari. Si bien otras sociedades andinas pueden haber elaborado y consumido la bebida, la chicha de molle fue de hecho una parte importante de la tradición culinaria Wari.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Brack Egg, Antonio
1999 *Diccionario Enciclopédico de las Plantas Útiles del Perú*. Centro de Estudios Regionales Andinos, Cusco, Perú.
- Bruno, María C.
2008 Waranq Waranqa: Ethnobotanical Perspectives on Agricultural Intensification in the Lake Titicaca Basin (Taraco Peninsula, Bolivia). Tesis de doctorado inédita, Department of Anthropology, Washington University of St. Louis, Missouri.
- Bruno, Maria C., y William T. Whitehead
2003 Chenopodium Cultivation and Formative Period Agriculture at Chiripa, Bolivia. *Latin American Antiquity* 14:339–355.
- Chiou, Katherine L.
2017 Common Meals, Noble Feasts: An Archaeological Investigation of Moche Food and Cuisine in the Jequetepeque Valley, Peru, 600-850 CE. Tesis de doctorado inédita, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.
- Cleveland, William S.
1994 *The Elements of Graphing Data*. AT&T Bell Laboratories, Murray Hill, New Jersey.
- Finucane, Brian
2007 Mummies, Maize, and Manure: Multi-Tissue Stable Isotope Analysis of Late Prehistoric Human Remains From the Ayacucho Valley, Peru. *Journal of Archaeological Science* 34:2115–2124.
2009 Maize and Sociopolitical Complexity in the Ayacucho Valley, Peru, *Current Anthropology* 50, 535–545.
- Finucane, Brian, Patricia Maita, y William H. Isbell
2006 Human and Animal Diet at Conchopata, Peru: Stable Isotope Evidence for Maize Agriculture and Animal Management Practices During the Middle Horizon, *Journal of Archaeological Science* 33, 1766–1776.
- Fritz, Gayle, Maria C. Bruno, BrieAnna S. Langlie, Bruce D. Smith, y Logan Kistler
2017 Cultigen Chenopods in the Americas: A Hemispherical Perspective, en: M. Sayre y M. Bruno (eds.), *Social Perspectives on Ancient Lives from Paleoethnobotanical Data*, 55-76, Springer International Publishing, Cham, Switzerland.
- Goldstein, David J., Robin C. Coleman Goldstein, y Patrick R. Williams
2009 You Are What You Drink: A Sociocultural Reconstruction of Pre-Hispanic Fermented Beverage Use at Cerro Baúl, Moquegua, Peru, en: J. Jennings y B. Bowser (eds.), *Drink, Power, and Society in the Andes*, 133–167, University of Florida Press, Gainesville.
- Gumerman, George J. IV
1991 Subsistence and Complex Societies: Diet Between Diverse Socio-Economic Groups at Pacatnamu, Peru. Tesis de doctorado inédita, Department of Anthropology, University of California, Los Angeles.
- Hastorf, Christine A.
1990 The Effect of the Inka State on Sausa Agricultural Production and Crop Consumption. *American Antiquity* 55(2), 262–290.

- 1993 *Agriculture and the Onset of Political Inequality before the Inka*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hastorf, Christine A., y Virginia Popper
 1988 *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. University of Chicago Press, Chicago.
- Krögel, Alison
 2011 *Food, Power, and Resistance in the Andes: Exploring Quechua Verbal and Visual Narratives*, Lexington Books.
- Marston, John M.
 2014 Ratios and Simple Statistics in Paleoethnobotanical Analysis: Data Exploration and Hypothesis Testing, en: J. Marston, J. d'Alpoim Guedes y C. Warinner (eds.), *Method and Theory in Paleoethnobotany*, 163–180, University Press of Colorado, Boulder.
- McGill, Robert, John W. Tukey, y Wayne A. Larsen
 1978 Variations of Box Plots. *The American Statistician* 32:12–16.
- Miller, Naomi F.
 1988 Ratios in Paleoethnobotanical Analysis, en: C. Hastorf y V. Popper (eds.), *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, 72–85, University of Chicago Press, Chicago.
- Moseley, Michael E., Donna J. Nash, P. Ryan Williams, y Susan D. de France
 2005 Burning Down the Brewery: Establishing and Evacuating an Ancient Imperial Colony at Cerro Baúl, Peru, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102(48), 17264–17271.
- Pearsall, Deborah
 2000 *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*, 2da. edición, Academic Press, San Diego.
- Popper, Virginia
 1988 Selecting Quantitative Measures in Paleoethnobotany, en: C. Hastorf y V. Popper (eds.), *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, 53–71, University of Chicago Press, Chicago.
- Sayre, Matthew
 2010 Life Across the River: Agricultural, Ritual, and Production Practices at Chavín de Huantar, Peru. Tesis de doctorado inédita, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.
- Sayre, Matthew, y William Whitehead,
 2017 Ritual and Plant Use at Conchopata: An Andean Middle Horizon Site en: M. Sayre y M. Bruno (eds.), *Social Perspectives on Ancient Lives from Paleoethnobotanical Data*, 121–144. Springer International Publishing, Cham, Switzerland.
- Scarry, C. Margaret
 1986 Change in Plant Procurement and Production during the Emergence of the Moundville Chiefdom. Tesis de doctorado inédita, Department of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.
- Scarry, C. Margaret y Vincas P. Steponaitis

1997 Between Farmstead and Center: The Natural and Social Landscape of Moundville, en: K. J. Gremillion (ed.), *People, Plants, and Landscapes: Studies in Paleoethnobotany*, 107–122, University of Alabama Press, Tuscaloosa.

Vanderwarker, Amber M.

2006 *Farming, Hunting, and Fishing in the Olmec World*. University of Texas Press, Austin.

2007 Menus for Families and Feasts: Household and Community Consumption of Plants at Upper Saratown, North Carolina, en: K.C. Twiss (ed.), *The Archaeology of Food and Identity*, 16–49, Occasional Paper No. 34. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.

2010 Correspondence Analysis and Principal Components Analysis as Methods for Integrating Archaeological Plant and Animal Remains, en: A. Vanderwarker y T. Peres (eds.), *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases*, 65–74. Springer Science+Business Media, New York.

Vanderwarker, Amber M., Jennifer Alvarado, y Paul Webb

2014 Analysis and Interpretation of Intrasite Variability in Paleoethnobotanical Remains: A Consideration and Application of Methods at the Ravensford site, North Carolina, en: J. Marston, J. d'Alpoim Guedes, y C. Warinner (eds.), *Method and Theory in Paleoethnobotany*, 205-233, University Press of Colorado, Boulder.

Whitehead, William

2007 Exploring the Wild and Domestic: Paleoethnobotany at Chiripa, a Formative Site in Bolivia. Tesis de doctorado inédita, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.

Williams, Patrick Ryan

2006 Agricultural Innovation, Intensification, and Sociopolitical Development: The Case of Highland Irrigation Agriculture on the Pacific Andean Watersheds, en: J. Marcus y C. Stanish (eds.), *Agricultural Strategies*, 309-333, Cotsen Institute of Archaeology Press, Los Angeles.

7. FIGURAS Y TABLAS CON LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

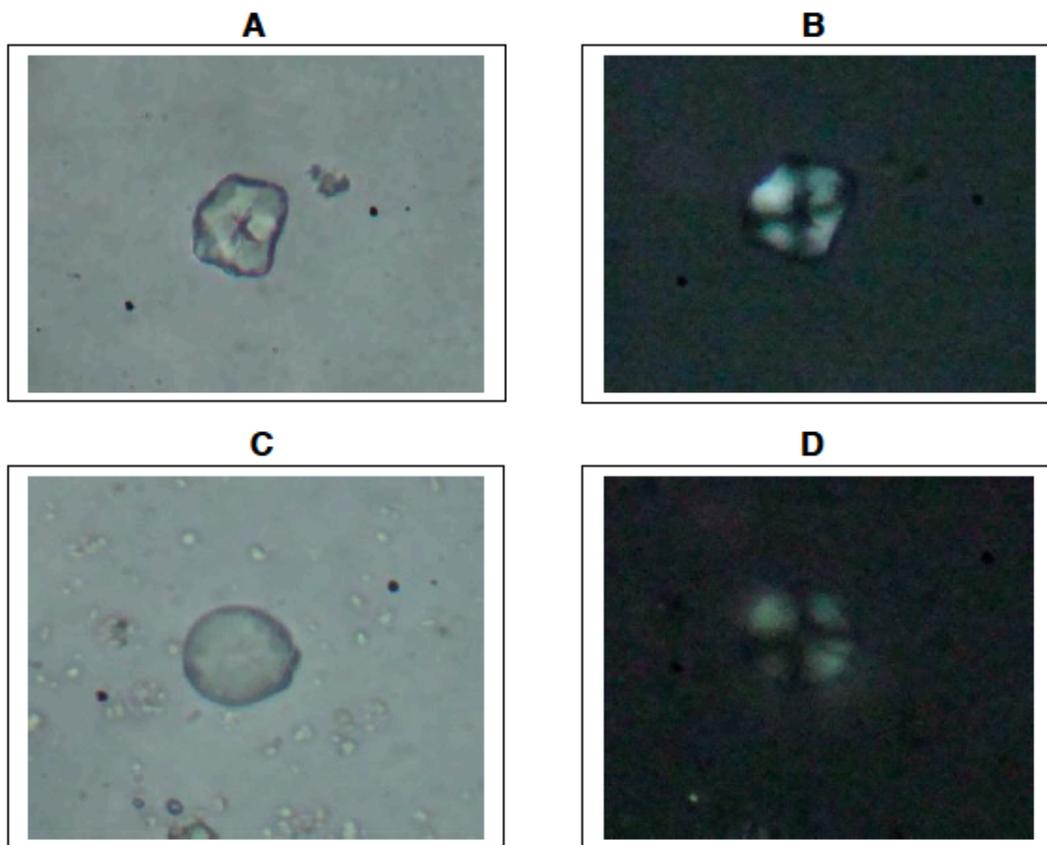


Figura 1. Fotos de granos de almidón identificados a partir de artefactos de manos de moler y batanes procedentes de Cerro Baúl. (A) Grano de almidón de maíz (*Zea mays*) con forma poliédrica, que mide 18.2 x 18.2 micras. Imagen capturada con un microscopio de luz única con un aumento de 400x. (B) El grano de almidón anterior visto bajo luz polarizada a 400 aumentos. (C) Granos de almidón de maíz (*Zea mays*) de forma esférica que mide 18.2 x 18.2 micras, capturado con un microscopio de luz única con un aumento de 400x. (D) El grano de almidón anterior visto bajo luz polarizada con un aumento de 400x.

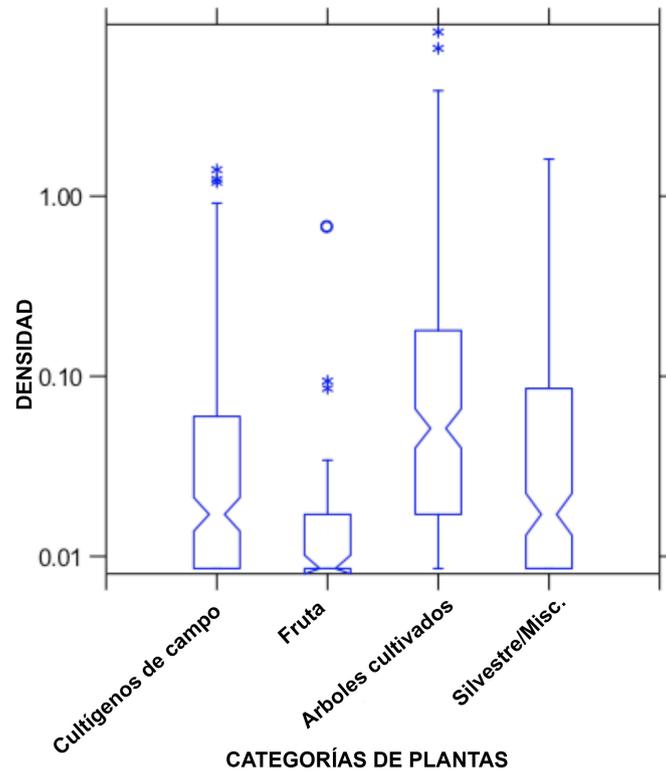


Figura 2. Comparación a través de diagramas de caja de la densidad de categorías de plantas en Cerro Baúl

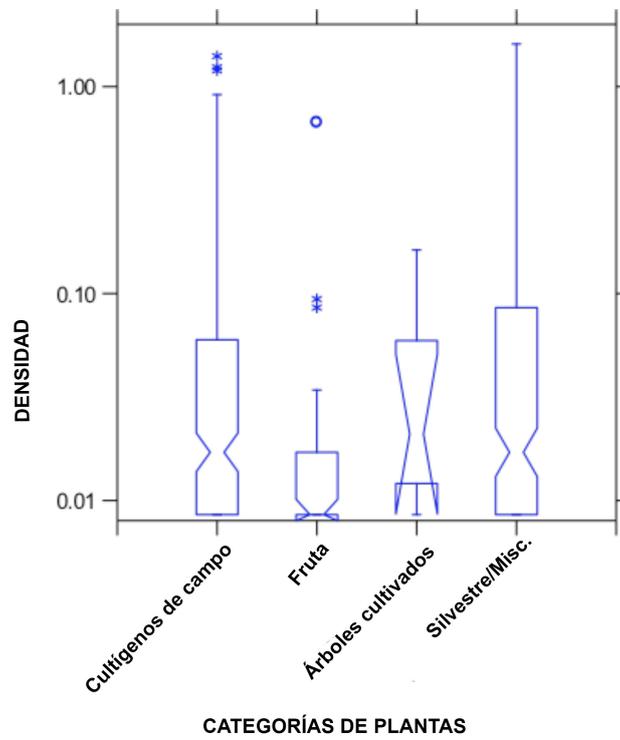


Figura 3. Comparación a través de diagramas de caja de la densidad de categorías de plantas en Cerro Baúl (sin considerar el molle)

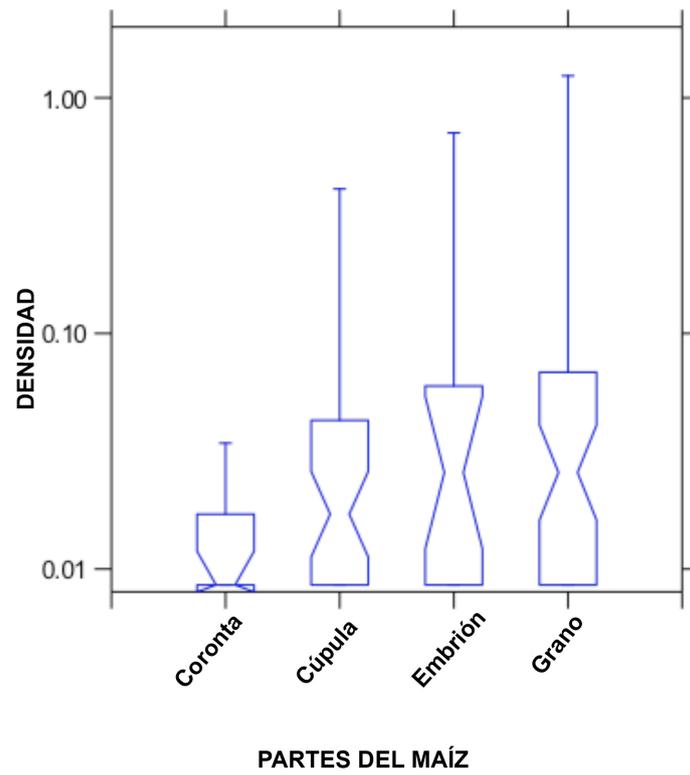


Figura 4. Comparación de diagramas de caja que representan densidades de las diferentes partes del maíz en Cerro Baúl



Figura 5. Molle recuperado de Cerro Baúl que se ha humedecido para la producción de chicha de molle

Tabla 1. Total de plantas recuperadas de Cerro Baúl (los taxones no identificados no están incluidos en los cálculos)

Peso madera (g)	234.17			
Total Muestras flotación	117			
Total Litros	117			
Total Plantas recuperadas	13256			
Familia	Taxon	Nombre común	Cantidad	Densidad
Amaranthaceae	<i>Atriplex</i> sp.		16	0.14
	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	1222	10.44
	<i>Chenopodium quinoa</i> cf	Quinoa	1	0.01
	<i>Amaranthus</i> sp.	Kiwicha	35	0.30
	<i>Chenopodium /Amaranthus</i>	Quinoa/Kiwicha	1	0.01
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	9300	79.49
Brassicaceae	<i>Lepidium</i> sp.		1	0.01
Cactaceae	<i>Armatocereus</i> sp.	Cactus	4	0.03
	<i>Echinocereus</i> sp.	Cactus	8	0.07
	<i>Echinocactus</i> sp. cf.	Cactus cf.	1	0.01
	<i>Echinopsis</i> sp.	Cactus	163	1.39
	<i>Haageocereus</i> sp.	Cactus	9	0.08
	<i>Neoraimondia</i> sp.	Cactus	1	0.01
	Cactaceae	Cactus- Familia	12	0.10
	Cactaceae cf	Cactus-Familia cf.	1	0.01
	<i>Opuntia</i> sp. cf.	Cactus cf.	1	0.01
Cucurbitaceae	<i>Lagenaria</i> sp.	Mate	228	1.95
	<i>Lagenaria</i> sp. cf.	Mate	2	0.02
	<i>Cucurbita maxima</i>	Zapallo	51	0.44
	<i>Cucurbita maxima</i> cf.	Zapallo	1	0.01
Cyperaceae	Cyperaceae	Junco - Familia	8	0.07
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum coca</i>	Coca	2	0.02
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	48	0.41
	<i>Desmodium</i> sp.		6	0.05
	Fabaceae	Frijol - Familia	29	0.25
	Fabaceae cf.	Frijol Familia cf.	1	0.01
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	422	3.61
	<i>Prosopis</i> sp.	Algarrobo	47	0.40
	<i>Prosopis</i> sp. cf	Algarrobo cf.	17	0.15
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	73	0.62
	<i>Gossypium barbadense</i> cf.	Algodón	6	0.05
	<i>Malvastrum</i> sp.		53	0.45
	<i>Malvastrum</i> sp. cf		5	0.04
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.		1	0.01
Papaveraceae	<i>Papaver</i> sp. cf.	Girasol-Familia cf.	1	0.01
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	1021	8.73
	<i>Zea mays</i> cf.	Maíz	7	0.06
	<i>Cenchrus</i> sp.		2	0.02
	Poaceae	Grass - Familia	21	0.18
Portulacaceae	<i>Portulaca</i> sp.		271	2.32
Solanaceae	<i>Capsicum</i> sp.	Aji	172	1.47
	<i>Capsicum</i> sp. cf	Aji	1	0.01
	<i>Physalis peruviana</i>	Aguaymanto	32	0.27
	<i>Physalis peruviana</i> cf.	Aguaymanto cf.	1	0.01
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp.		33	0.28
Violaceae	<i>Viola</i> sp.		1	0.01
	<i>Viola</i> sp. cf.		10	0.09
Zygophyllaceae	<i>Fagonia chilensis</i>		4	0.03
UID			492	4.21
Semilla UID			136	1.16
No Identificable			169	1.44

Tabla 2. Granos de almidón identificados a partir del análisis de las manos de moler y batanes de Cerro Baúl

Número de muestra	# Specimen	Unidad	Recinto	Capa	Cuad	Rasgo	Material	Identificación	Medidas Largo x Ancho (micrones)
1	CB01-2316-1	7	F	C	61	1	Lítico (piedra de moler)	<i>Zea mays</i>	13 x 13
									18.2 x 18.2
									16.9 x 15.6
									18.2 x 18.2
2	CB01-2338-3	7	G	C	32	3	Lítico (mano)	<i>Zea mays</i>	15.6 x 15.6
									15.6 x 15.6
									13 x 13
									13 x 11.7
									18.2 x 15.6
									18.2 x 18.6
3	CB02-09-1169	9	G	C	146	3	Lítico (mano)	<i>Zea mays</i>	18.2 x 18.2
									15.6 x 15.6
									15.6 x 15.6
									15.6 x 13
									18.2 x 18.2
									13 x 10.4
								Panicoideae	20.8 x 13
								Pooideae	46.6 x 18.2
4	CB02-09-1203	9	F	D	216	8	Lítico (batán)	<i>Zea mays</i>	20.8 x 20.8
									18.2 x 18.2
									18.2 x 16.9
									20.8 x 20.8
5	CB02-26-0773	26	A-1	G	4		Lítico (mano)	<i>Canna</i> sp.	101 x 59.8
								<i>Zea mays</i>	20.8 x 20.8
									18.2 x 18.2
									19.5 x 19.5
									16.9 x 15.6
Pooideae	72 x 20.8								

Tabla 3. Ubicuidad de los taxones botánicos en Cerro Baúl (No incluye restos no identificados)

Familia Taxonómica	Nombre común	Ubicuidad (%)
<i>Schinus molle</i>	Molle	90
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	70
<i>Zea mays</i>	Maíz	55
<i>Lagenaria sp.</i>	Mate	20
<i>Portulaca sp.</i>		24
<i>Malvastrum sp.</i>		17
<i>Capsicum sp.</i>	Aji	14
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	11
<i>Verbena sp.</i>		10
<i>Cucurbita maxima</i>	Zapallo	8
Poaceae	Grass	11
<i>Arachis hypogaea</i>	Maní	9
<i>Physalis peruviana</i>	Aguaymanto	9
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	5
<i>Echinocereus sp.</i>	Cactus	7
<i>Haageocereus sp.</i>	Cactus	6
<i>Gossypium barbadense</i>	Algodón	5
Cactaceae	Cactus-Familia	5
<i>Atriplex sp.</i>		4
<i>Echinopsis sp.</i>	Cactus	4
Cyperaceae	Junco - Familia	4
Fabaceae	Frijol - Familia	4
<i>Amaranthus sp.</i>	Kiwicha	4
<i>Armatocereus sp.</i>	Cactus	3
<i>Desmodium sp.</i>		2
<i>Fagonia chilensis</i>		2
<i>Erythroxylum coca</i>	Coca	1
<i>Cenchrus sp.</i>		1
<i>Lepidium sp.</i>		1
<i>Neoraimondia sp.</i>	Cactus	1
<i>Oxalis sp.</i>		1
<i>Viola sp.</i>		1
<i>Chenopodium /Amaranthus</i>	Cheno/Am	1