

# Instrumentos de molienda: evidencias del procesamiento de recursos vegetales en la laguna de Castillos (Rocha, Uruguay)

*Irina Capdepont, Laura del Puerto y Hugo Inda*

Recibido 29 de Junio 2004. Aceptado 24 de Noviembre 2004

## RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos del estudio de instrumentos de molienda recuperados en la Excavación I del montículo A del sitio Guardia del Monte -laguna de Castillos- Uruguay. Para realizar el trabajo se procedió a la caracterización de los instrumentos de molienda mediante el relevamiento de los atributos físicos y de las características funcionales. Para esto último se aplicó la Técnica de Extracción e Identificación de Partículas Biosilíceas, con el objetivo de realizar correlaciones entre instrumentos particulares y tipos de recursos vegetales específicos. Asimismo, se emplearon fuentes escritas profundizando en los aspectos relacionados con la molienda y uso de recursos vegetales. Los resultados obtenidos permitieron identificar el procesamiento de vegetales con aplicaciones alimenticias (preparación de harinas, bebidas fermentadas, etc.) y tecnológicas (textilería, cordelería, cestería), entre los que se identificaron recursos silvestres y cultivados o manejados. Algunos instrumentos presentaron evidencias de procesamiento de recursos alimenticios, otros de recursos tecnológicos y finalmente otros con indicios de multifuncionalidad. Asimismo, se constató una cierta correlación entre algunos de los atributos físicos de los instrumentos y la funcionalidad atribuida a partir de los vegetales identificados y los usos referidos en las fuentes etnográficas.

**Palabras claves:** Prehistoria; Morteros; Subsistencia; Arqueobotánica.

## ABSTRACT

This paper presents the results from studies performed on milling stone tools recovered at Excavation I, Mound A from Guardia del Monte Site, Castillos lagoon, Uruguay. Physical attributes and functional features were used for the characterization of grinding artefacts. To this end opal phytoliths were extracted and analyzed in order to correlate different kinds of artefacts with specific vegetable resources. Written sources were used additionally to reach a deeper understanding of other aspects related to grinding activities and use of vegetable resources. The results obtained enabled the identification of processed vegetables as a food source (in flour and beverage preparation) and as technological goods (for crafts, housing, and furniture). In both cases wild and managed/cultivated resources were identified. Some mortars showed food processing evidence, and others were exclusively used in the technological sphere mentioned above. Nevertheless, it was possible to determine a third kind of artefact in which both processing activities were recorded. Finally, a correlation between physical attributes of mortars and their functionality was achieved both through vegetable particle identification and according to uses referred to in ethnographic sources.

**Keywords:** Prehistory; Grinding tools; Subsistence; Archaeobotany

---

Irina Capdepont. UNCIEP-LEQ - Facultad de Ciencias (Universidad de la República) y Museo Nacional de Historia Natural y Antropología (Ministerio de Educación y Cultura). Iguá 4225 Piso 11 Ala Sur, CP. 11400, Montevideo - Uruguay. E-mail: unciep@fcien.edu.uy

Laura del Puerto. UNCIEP-LEQ - Facultad de Ciencias (Universidad de la República) y Museo Nacional de Historia Natural y Antropología (Ministerio de Educación y Cultura). Iguá 4225 Piso 11 Ala Sur, CP. 11400, Montevideo - Uruguay.

Hugo Inda. UNCIEP-LEQ - Facultad de Ciencias (Universidad de la República).

## INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre materiales de molienda han sido poco desarrollados en la arqueología uruguaya, por lo cual este tipo de emprendimiento constituye un aporte significativo a la hora de abordar materiales de estas características como fuente de información sobre los aspectos tecnológicos y aproximación a la subsistencia de los grupos prehistóricos responsables de dicho registro. Como punto de partida se planteó que el procesamiento mediante molienda deja residuos sobre la superficie activa de los instrumentos que constituyen importantes evidencias de uso, es decir, de la funcionalidad de los instrumentos (Babot 1999; Juan-Tresserras 1997). Junto al análisis de estas evidencias, el relevamiento de los atributos físicos de los instrumentos permitiría realizar ciertas correlaciones entre instrumentos particulares y tipos de recursos específicos. En el entendido que la utilización de datos etnográficos forma parte de las estrategias de investigación en arqueología, se propuso profundizar en aspectos relacionados con la molienda de materiales desde el campo de la etnografía, tratando de avanzar en la comprensión del uso de los materiales.

## Objetivos

Como objetivo general se propuso contribuir mediante la generación de nuevos datos a la caracterización del sistema de subsistencia de los constructores de montículos del este del Uruguay, en general, y de la laguna de Castillos en particular. Por un lado, mediante el manejo de fuentes escritas se pretende obtener un mayor conocimiento en cuanto al espectro de posibles recursos (vegetales, animales y minerales) procesados y sus usos. Por el otro, y a nivel específico, se plantea identificar la funcionali-

dad de los instrumentos recuperados del montículo A del sitio Guardia del Monte, así como los tipos de materiales procesados en los mismos. El fin es obtener más información acerca del aprovechamiento (uso y procesamiento) de recursos vegetales silvestres y cultivados realizado por estos grupos.

## Antecedentes y ubicación regional

La laguna de Castillos (34° 34' 25" LS) integra la serie de lagunas costeras que se desarrollan paralelas al litoral Atlántico a lo largo del este del territorio uruguayo (Figura 1). Dicha laguna, ha estado y está vinculada directa o indirectamente al ambiente oceánico, comunicándose actualmente con el océano a través de un emisario: el arroyo Valizas. Hasta el momento se han llevado a cabo diversos estudios arqueológicos en

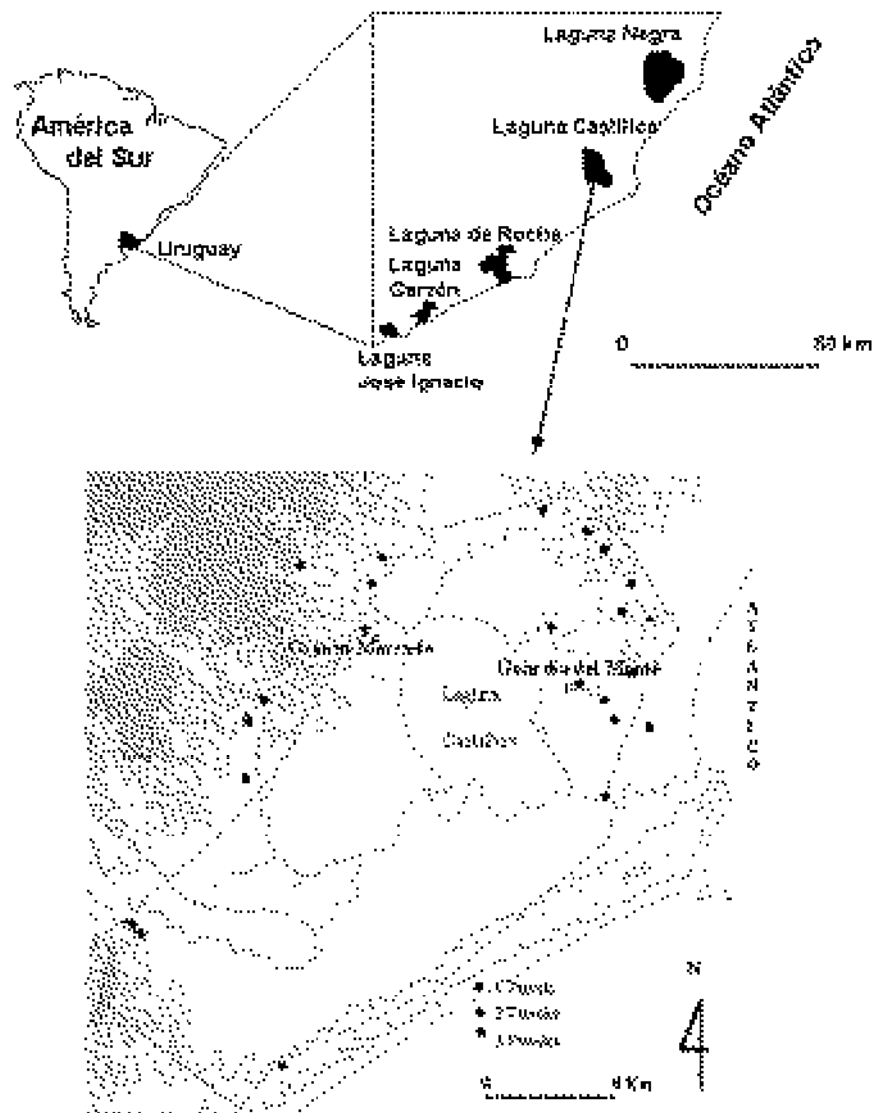


Figura 1. Ubicación geográfica y localización de los sitios arqueológicos en la cuenca de la laguna de Castillos.

el área, tanto a nivel de campo como de laboratorio. En lo que respecta al trabajo de campo, se han localizado y catalogado 23 sitios arqueológicos (Figura 1), de los cuales dos han sido abordados mediante intervenciones sistemáticas. Estos sitios son "Cráneo Marcado", ubicado en la margen oeste de la laguna y "Guardia del Monte", ubicado en la margen este. A nivel de su estructura interna, ambos sitios cuentan con dos áreas bien diferenciadas (Figura 2):

- a- Una extensa planicie paralela y cercana a la actual línea de costa de la laguna, en donde se evidencia una alta concentración de materiales arqueológicos. Los sitios arqueológicos se emplazan sobre crestas bioclásticas de tormenta, situadas desde el entorno de cota 3 m snm y siguiendo los contornos actuales de la laguna hasta costas de 5 m snm.
- b- A 1 km de esta extensa planicie, en cotas superiores a los 6 m snm, se encuentra un área caracterizada por la presencia de túmulos. Los mismos presentan forma circular, con diámetros que no superan los 42 m y alturas de entre 1 y 1,5 m.

Las investigaciones en estos dos sitios (Capdepont *et al.* 2004; del Puerto 2004; Pintos 1999, 2000; Pintos y Capdepont 2003) han permitido obtener los siguientes resultados:

- 1- Una de las fechas más antiguas para el poblamiento del área, 4000 años AP (Pintos 1999:77).
- 2- Una secuencia cultural que comienza en el V milenio AP y se continúa hasta el S. XVII con el contacto europeo.
- 3- Una de las fechas más remotas para el material cerámico,  $3050 \pm 150$  AP (Pintos 1999:77).
- 4- La generación de un modelo paleoambiental para la contextualización del registro arqueológico.

Entre los resultados alcanzados a partir de los diversos estudios efectuados en la cuenca de la laguna de Castillos, se evidencia la estrecha interrelación existente entre la dinámica ambiental y las estrategias culturales desarrolladas por los grupos que habitaron el área. En la Tabla 1 se presenta, esquemáticamente, la información ambiental y cultural generada para los últimos 5000 años del área de estudio. Las oscilaciones climáticas acaecidas durante el Holoceno, han influido directamente en la conformación del paisaje lagunar, estableciendo, para cada momento, áreas bien diferenciadas en cuanto a la disponibilidad y oferta de recursos (Figura 3) (Capdepont *et al.* 2004).

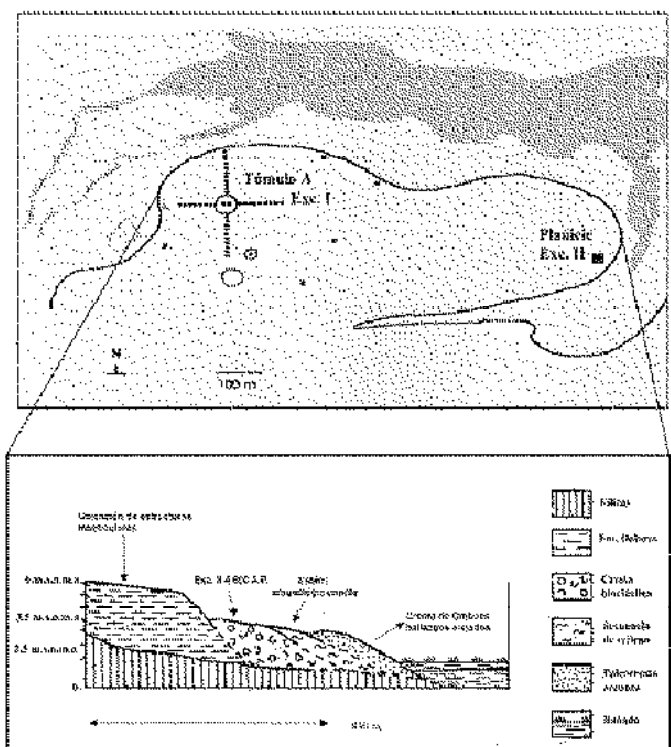


Figura 2. Croquis de la estructura interna y corte del sitio Guardia del Monte.

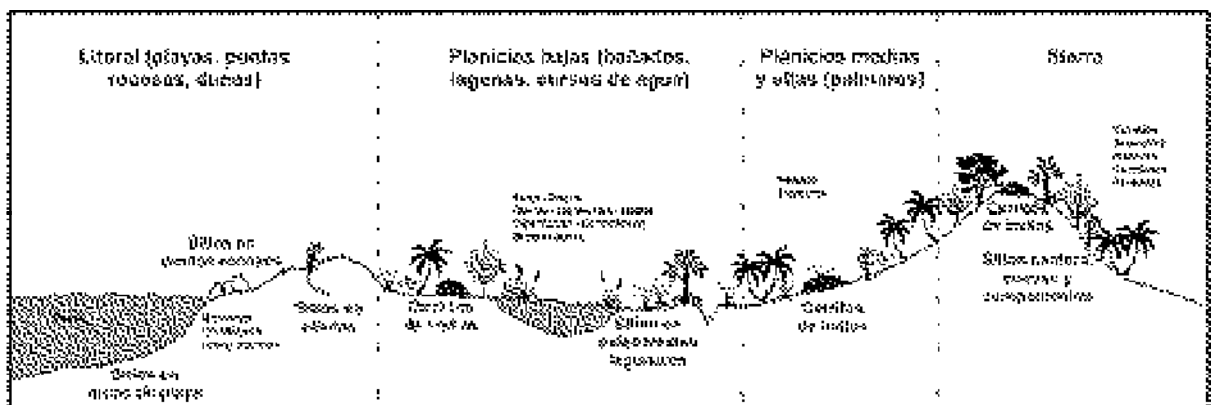


Figura 3. Transecta ideal para laguna de Castillos en donde se observan la complementariedad de ambientes y algunos de los recursos faunísticos, florísticos y minerales potencialmente disponibles en la prehistoria durante el Holoceno medio y tardío. La transecta no supera los 10 km.

Años AP	Dinámica Ambiental	Clima	Ocupaciones Humanas	Subsistencia	Tecnología
4600	Regresión marina, descenso y colmatación del litoral lacustre. Actividad eólica y cobertura vegetal abierta.	Semiárido-Frío	GMII (Planicie)	Alta diversidad de recursos vegetales y animales. Estrategia generalizada de amplio espectro. Inclusión de vegetales cultivados ( <i>Zea mays</i> , <i>Cucurbita</i> sp. y <i>Phaseolus</i> sp.)	Acerámico
3000	Pulso transgresivo (+3m snm).	Árido-Cálido	CMI (Planicie) CMIII (capa inferior del túmulo)		Cerámica utilitaria. Aprovechamiento de materias primas locales (arcilla con conchillas)
2700	Regresión marina. Cobertura vegetal abierta y actividad eólica.	Semiárido-Frío	CMIII (capas 2 y 3 del túmulo)		Cerámica utilitaria. Materias primas locales.
1200	Regresión marina, conformación actual de los bañados.	Húmedo-Cálido	GMI (Túmulo)	Menor diversidad de recursos. Estrategia especializada con predominio de cérvidos, palmáceas y ciperáceas. Ausencia de cultivos.	Cerámica utilitaria. Materias primas locales.
200	Regresión marina. Movilización de arenas por aridez y sobrepastoreo de ganado introducido.	Semiárido-Frío "Pequeña Edad de Hielo"	CMIII (capa superior del túmulo)	Alta diversidad de recursos. Estrategia generalizada con presencia de cultivos y fauna introducida.	Cerámica utilitaria. Material de contacto (vidrio, loza y metal)

**Tabla 1.** Modelo de dinámica ambiental y de las estrategias culturales desarrolladas por los grupos pre y protohistóricos que habitaron la región Este.

Los patrones de asentamiento registrados en esta cuenca, han acompañado la modificación de este paisaje, reflejando una estrategia tendiente a maximizar la explotación de recursos disponibles. Esto queda documentado por la presencia de ocupaciones en las planicies inmediatas a la costa lagunar, en puntas arenosas que se adentran en el bañado y se encuentran al reparo de los fuertes vientos dominantes en los períodos involucrados. Estos puntos se presentan entonces, como lugares estratégicos de concentración de recursos con ventajas considerables para la ocupación (Capdepon et al. 2004; del Puerto 2004; Pintos y Capdepon 2003). Las estructuras monticulares se encuentran emplazadas en los puntos más elevados de este paisaje, priorizando la topografía destacada tanto a nivel simbólico como en lo referente al dominio visual de las zonas más bajas y de alta concentración de recursos (Pintos 1999).

Las estrategias de subsistencia propuestas en trabajos anteriores (Capdepon et al. 2004; del Puerto 2004), tanto en lo que refiere a recursos faunísticos como florísticos, evidencian una buena adaptación a esos paisajes particulares, así como a las cambiantes condiciones ambientales para la cuenca de la laguna de Castillos. De esta forma, es posible proponer que los grupos humanos adoptaron, en función de los cambios ambientales, dos estrategias particulares: a) bajo condiciones benignas (desde ca. 2000 años AP), con mayor disponibilidad de recursos ampliamente distribuidos en las

diferentes unidades paisajísticas, tiene lugar una especialización en la explotación de los recursos, con una alta selección hacia aquellos de mayor retorno energético; b) bajo condiciones climáticas más extremas (entre ca. 4000 a 2500 años AP), con recursos más escasos y mayormente concentrados en unidades específicas, se recurre a una estrategia más generalizada, de amplio espectro, incorporando recursos de contingencia, entre los que figuran los cultivos (del Puerto 2004). A diferencia de la variabilidad observada en cuanto a patrones de asentamiento y a las estrategias de subsistencia que se articulan con la dinámica ambiental, el registro de la

cultura material (al menos en sus manifestaciones más evidentes en el registro arqueológico) no manifiesta cambios tecnológicos relevantes en el período de tiempo considerado. Esto es válido tanto a nivel artefactual como en lo que atañe a la práctica constructiva de las estructuras monticulares (Capdepon et al. 2004).

### Sitio Guardia del Monte

En este trabajo se centrará en el sitio Guardia del Monte, caracterizado por el emplazamiento de tres montículos y una planicie adyacente con presencia de material cultural. La atención se enfoca en la estructura monticular A, donde se ha recuperado el material cultural analizado. A este tipo de estructuras se le han asignado diversas funciones, entre las que se encuentran: doméstica, funeraria y ceremonial, demarcación de zonas de concentración de recursos y re-semantización del paisaje, entre otras, sin ser éstas excluyentes (ver por ejemplo Bracco et al. 2000, López y Pintos 2000 para una síntesis). De acuerdo a las actuales discusiones sobre el tema, se adscribe a una interpretación multifuncional de estos contextos.

El montículo A de Guardia del Monte, en el cual se plantea la excavación I, es de planta circular de 46 m de diámetro y 1,10 m de altura. A nivel estratigráfico se relevaron cuatro unidades, tres de las cuales presentan restos culturales (Figura 4). La unidad estratigráfica 1 corresponde al último evento de construcción

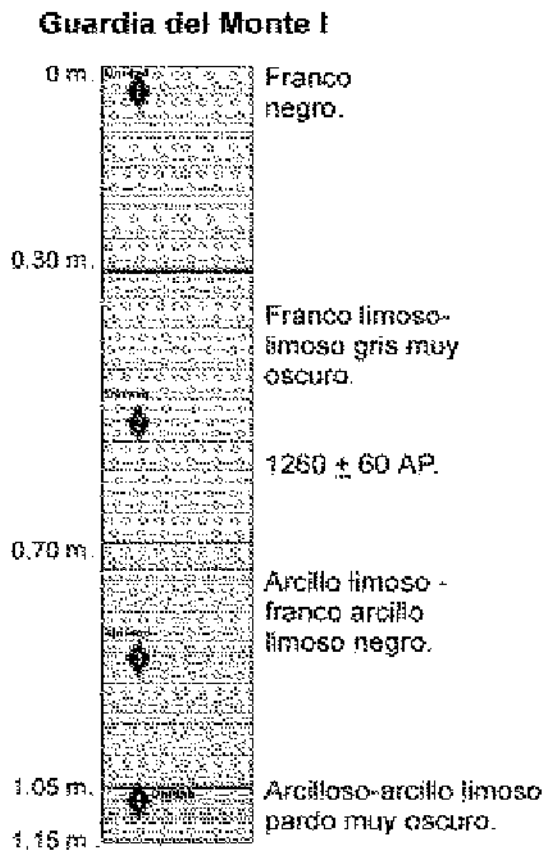


Figura 4. Perfil estratigráfico de Excavación I en donde se señala las unidades, su descripción y su cronología.

de la estructura y presenta en su interior restos de material cerámico, lítico y restos óseos faunísticos. La unidad estratigráfica intermedia (Unidad 2) presenta un fechado  $C^{14}$  de  $1260 \pm 60$  AP (Pintos 1999:77), hallándose en la misma diversos instrumentos líticos (percutores, piedras con hoyuelo, estecas, pesas de red, etc.), restos óseos quemados y un fragmento de tibia humana. Es en la unidad 3 que se representa el inicio de la construcción del montículo, donde se encuentran los materiales de molienda dispuestos con sus caras activas hacia abajo. Esta unidad se caracteriza por un sedimento arcilloso limoso -franco arcillo limoso de color negro entremezclado con un pardo, producto del contacto con el horizonte B textural. En la misma se observó una importante concentración de instrumentos líticos, 6 de los cuales han sido identificados como morteros (*sensu* Mendonça de Souza 1997, Winckler 1999), 2 manos de moler y 2 núcleos de cuarzo. Estos instrumentos, en su conjunto, configuraban en planta una disposición espacial en forma oval (Figura 5). Los materiales culturales que se encuentran en este contexto están representados por líticos, restos óseos faunísticos quemados en mal estado de preservación, un molar humano, motitas de carbón y tierra quema-

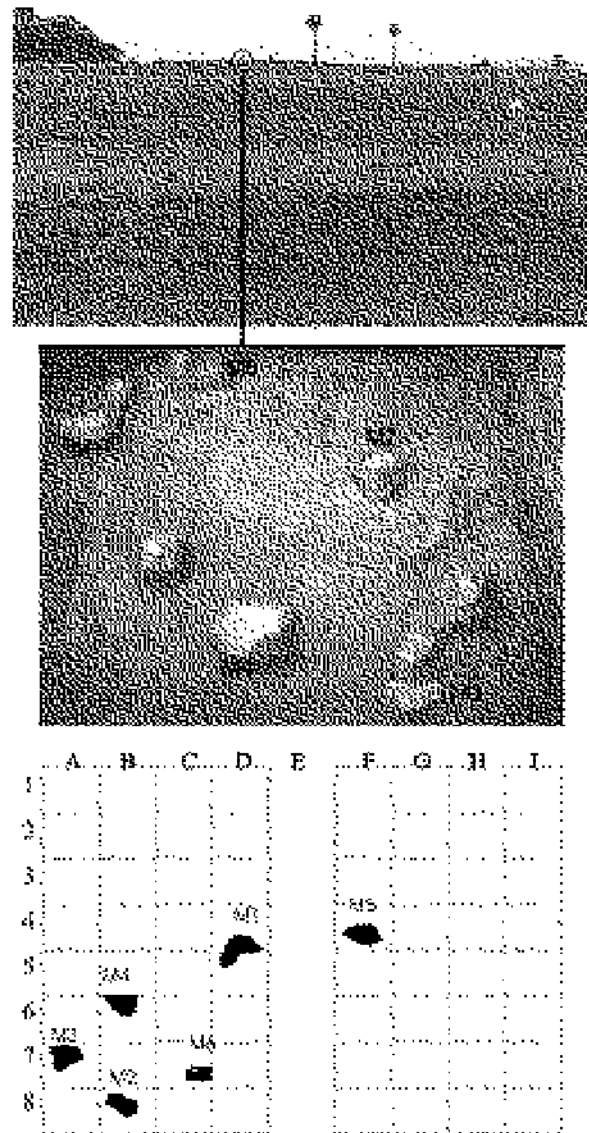


Figura 5. Túmulo A, Excavación I con detalle de planta y ubicación de los instrumentos de molienda con sus caras activas hacia abajo.

da. Entre los materiales líticos, aquellos identificados como manos de moler presentan una superficie muy alisada, frecuentemente con pátina producto de la fricción. Asimismo, en una misma mano se observan marcas de percusión y un hoyuelo característico de percutores para talla bipolar, lo que estaría representando su multifuncionalidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales analizados se encuentran conformados por 6 morteros recuperados del sitio Guardia del Monte Excavación I (Figura 6), 6 muestras sedimentarias extraídas de los mismos (adherencias) y sedimentos procedentes de la unidad estratigráfica 3 del montículo.



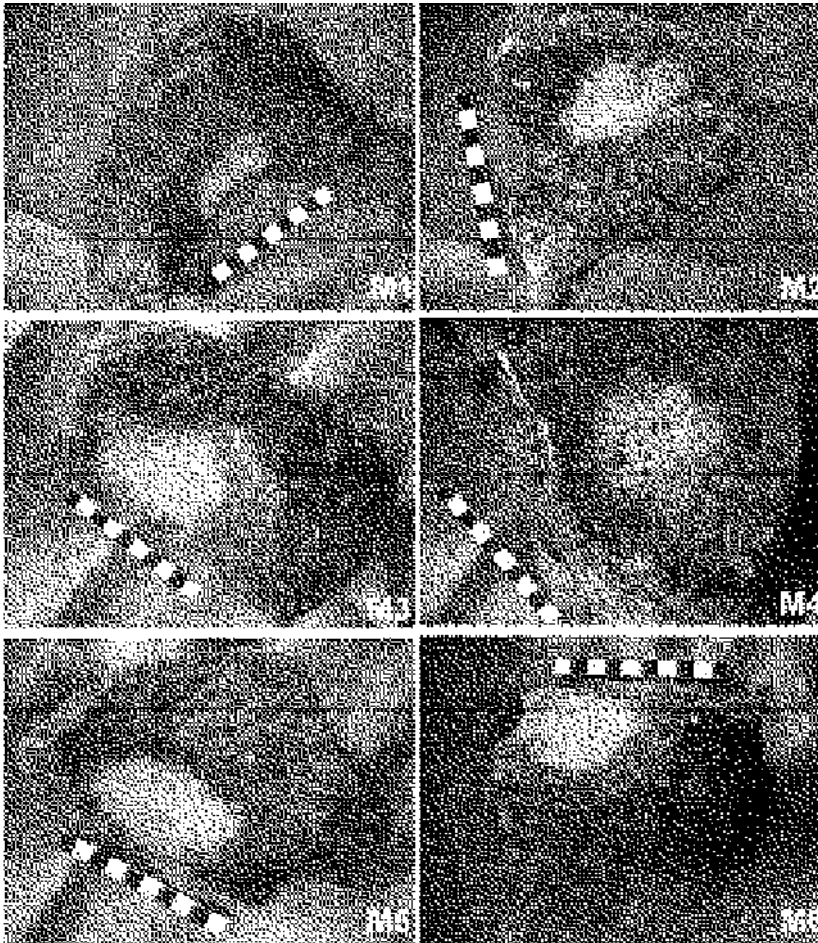


Figura 6. Detalle de los instrumentos de molienda estudiados y de las superficies activas de donde se recuperaron las muestras analizadas.

### Instrumentos líticos

Los 6 instrumentos de molienda fueron sometidos a una ficha de análisis en la cual se relevaron sus principales características físicas macroscópicas (dimensiones y forma). Las variables utilizadas fueron: identificación (muestra, número de pieza, profundización y sector de hallazgo de las piezas); forma y estado de completitud de la pieza; dimensiones (depresión de la

zona activa, largo, ancho y espesor máximo de las piezas) e identificación de materia prima llevada a cabo mediante análisis en muestra de mano y lupa binocular Olympus SZ-CTV a 20 magnificaciones (Tabla 2).

### Adherencias de los instrumentos

Se realizó la extracción, identificación y cuantificación de partículas biosilíceas (fitolitos, diatomeas, crisofíceas y espículas de espongiarios) presentes en los 6 instrumentos. La extracción de partículas biosilíceas de las superficies activas de los instrumentos de molienda se efectuó mediante dos lavados, uno superficial (lavado A) y otro más profundo (lavado B). El lavado A, tiene como objeto la extracción de partículas contaminantes provenientes de la matriz sedimentaria de la que fueron recuperados los instrumentos (sirviendo como muestra de control), en tanto que

el lavado B procura obtener las evidencias de uso y procesamiento de los materiales. Las partículas son extraídas en suspensión acuosa y procesadas para su posterior análisis microscópico (Juan-Tresserras 1997). El procesamiento consistió en la defloculación de las muestras, utilizando Calgón y la eliminación de arcillas y materia orgánica por decantación. Se tuvo la precaución de no emplear oxidantes u otras sustancias que pudieran atacar otros indicadores no silíceos como almidones o polen. Finalizado el proceso, las fracciones

Muestra	N° pieza	Prof. de hallazgos	Sector de hallazgos	Forma de la pieza	Dimensiones			Materia prima
					Depresión de la zona activa	Largo/Ancho máximo de las piezas	Espesor de las piezas	
M1	4	2,58 m	D4-D5	Irregular/fragmentado	19 mm	190 X 135 mm	40 mm	Fillita
M2	14	2,65 m	B8	Triangular	5 mm	120 X 120 mm	54 mm	Fillita
M3	12	2,65 m	A7	Rectangular/fragmentado	4 mm	180 X 105 mm	50 mm	Fillita
M4	1	2,63 m	B6	Trapezoidal	1 mm	190 X 145 mm	81 mm	Granito
M5	6	2,53 m	F4	Irregular/fragmentado	4 mm	160 X 105 mm	63 mm	Fillita
M6	13	2,56 m	C7	Rectangular/fragmentado	10 mm	135 X 95 mm	45 mm	Fillita

Tabla 2. Características físicas relevadas en los instrumentos de molienda e información contextual.

A y B de cada muestra fueron montadas en Bálsamo de Canadá para su observación microscópica. Asimismo, se efectuaron *peelings* o improntas para la extracción del material adherido a la superficie activa, los que fueron montados y observados directamente al microscopio (D'Ambrogio de Argüeso 1986).

### Matriz sedimentaria

Se analizó una muestra sedimentaria correspondiente a la unidad estratigráfica 3 del túmulo, identificada como la unidad que contuvo a los instrumentos de molienda. Esta muestra fue sometida a un tratamiento estándar, modificado de Zhao y Pearsall (1998): secado a 80 °C durante 48 horas, remoción de óxidos y carbonatos por medio de baño María con HCl y HNO<sub>3</sub>, eliminación de materia orgánica con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35% en baño María, defloculación con Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>EDTA en agitador durante 24 horas y fraccionamiento por gravimetría. Finalmente, la muestra fue montada en porta objeto con Bálsamo de Canadá para su observación microscópica.

Todas las muestras fueron observadas en microscopio óptico Olympus BX40, a 200, 400 y 1.000 magnificaciones, procediendo al registro, clasificación y cuantificación de partículas biosilíceas. Simultáneamente se procedió a la digitalización de imágenes de las observaciones relevantes, utilizando una cámara de video Sony CCD-IRIS. Para la identificación y clasificación de los morfotipos de silicofitolitos se utilizó diversa literatura existente y, particularmente, la colección del material vegetal de referencia construida para la región de estudio.

Culminada la fase de observación, se efectuó un análisis comparativo entre los resultados obtenidos para ambos lavados (A y B) de los instrumentos de molienda y para la matriz sedimentaria de la unidad estratigráfica 3. Por un lado, se compararon los valores de abundancia de los distintos indicadores biosilíceos. Por otra parte, se confrontó la información cualitativa obtenida del análisis de silicofitolitos, haciendo especial hincapié en aquellos morfotipos indicadores de recursos de usos potenciales, silvestres y cultivados. El propósito de esta comparación entre ambos lavados y la matriz, es determinar, con el mayor grado de confianza, cuáles de los indicadores observados en el lavado B corresponden a restos de contenido y cuáles provienen del contexto de recuperación.

### Información etnográfica

Para poder acceder a la reconstrucción y entendimiento de algunas de las actividades relacionadas con la subsistencia a través del registro arqueológico, se parte del supuesto de que existe una relación causal entre estos procesos y las propiedades del registro. Con el fin de observar la dinámica de las actividades sociales o conductas humanas que permitan la interpretación del registro arqueológico, es necesaria la incorporación de datos no arqueológicos tales como el empleo de analogía. La formulación de interpretaciones del registro arqueológico a partir de analogías es factible gracias a la relación existente entre la conducta humana y la cultura material. La inferencia analógica sigue un proceso de proyección de lo conocido a lo desconocido (Gándara 1989). La forma de argumentación por analogía cumple, dentro de la arqueología, la función de una herramienta metodológica, más específicamente, el de una heurística (Gándara 1989).

No se pretende en este trabajo, plantear que los grupos seleccionados de la literatura etnográfica se encuentren asociados de alguna forma con los grupos constructores de cerritos del este del Uruguay. Lo que se pretende es explorar, dentro de las actividades de subsistencia, aquellas que informen sobre las estrategias de procesamiento mediante la molienda y sus diversos usos. Se considera la utilización de las fuentes escritas de utilidad a los efectos de generar hipótesis a contrastar en el registro arqueológico.

El procedimiento para el relevamiento de información consistió en el diseño de una estrategia que permitiera extraer la siguiente información de las fuentes manejadas: los recursos procesados previamente a su consumo o uso, las partes utilizadas, su procesamiento y uso.

## RESULTADOS

### Instrumentos líticos

En la Tabla 2 se presentan las principales características físicas relevadas en los instrumentos analizados. En lo que respecta a la forma de las piezas, se puede observar que 4 de las mismas se hallan fracturadas, lo que dificulta precisar la morfología al momento de su utilización. Las materias primas utilizadas para la manufactura de los instrumentos consisten en esquistos, específicamente filita, y una pieza en granito. Ambos materiales son muy abundantes en la región de estu-

dio. La filita es un material más bien blando de fácil abrasión mientras que el granito se presenta duro y de más difícil abrasión.

En cuanto a las dimensiones, se puede observar que las muestras 2, 3 y 5 (M2, M3 y M5) comparten similares características en lo referente a sus depresiones, las cuales se encuentran bien marcadas, no siendo las mismas muy profundas. M1 y M6, en comparación con el resto, presentan depresiones más profundas en su cara activa, quizás debido a un uso más prolongado y/o al tipo de material procesado. M4 es la que presenta menor profundidad en su cavidad. Los materiales de molienda en filita presentan espesores que van de 40 a 63 mm y una variación en la profundidad de las cavidades activas. El material en granito presenta un espesor mayor, siendo la cavidad activa la de menor profundidad.

Para finalizar, es llamativo el contexto de hallazgo y la disposición de los materiales en planta. Estos, como ya se ha mencionado, se encontraban en la superficie de contacto entre la unidad 2 y 3. La unidad 3 representa el inicio de la construcción del túmulo y el contacto con el horizonte B de la superficie natural del suelo. Asimismo, los instrumentos presentaban una disposición particular, encontrándose en su mayoría fragmentados y con la cara activa hacia abajo.

### Partículas biosilíceas

En la Tabla 3 se presentan los valores porcentuales de los silicofitolitos atribuidos a los principales recursos identificados para ambos lavados de los instrumentos y para la matriz sedimentaria de la que fueron recuperados. Son destacados los valores correspondientes al lavado interno (B) que se consideran significativos, según el criterio de ser 2,5 veces mayores a los de la

matriz y, mayores a su vez, a los correspondientes al lavado A.

Los restantes morfotipos registrados no fueron considerados por presentar valores iguales o inferiores en los instrumentos respecto a la matriz sedimentaria del túmulo, por lo que se consideraron aporte de ésta última. Entre ellos predominan células cortas de gramíneas, fitolitos producidos en hojas de palmeras, en hoja y chala de maíz, frutos de cucurbitáceas, tubérculos de ciperáceas y cananáceas, entre otros. Si bien muchos de estos corresponden a recursos potencialmente utilizados, no es posible atribuir su presencia en los instrumentos de molienda a actividades específicas de procesamiento. No obstante, el análisis previo de la matriz sedimentaria de todas las unidades del túmulo, ha contemplado extensamente la presencia de estos y otros morfotipos de interés cultural así como ambiental (del Puerto 2004).

### Monocotiledóneas

- *Ciperáceas*: cuerpos silíceos atribuidos a tallos de ciperáceas (Campos *et al.* 2001; Ollendorf 1992; Piperno 1988) fueron registrados en 4 de los instrumentos (M1, M3, M5 y M6), así como en la matriz sedimentaria. La utilización de estas plantas para cestería, cordelería y construcción se halla etnográficamente documentada para la región (Basile Becker 1976; Serrano 1936) (Figura 7 C-D).
- *Palmáceas*: se identificaron fitolitos producidos en fruto de palmera, la mayoría de los cuales corresponde a la palma Butiá (*Butia capitata*) (Campos *et al.* 2001). Los fitolitos correspondientes a fruto se hallan representados en las muestras de los instrumentos (M2, M4 y M6) en mayores porcentajes que en la muestra de sedimento.

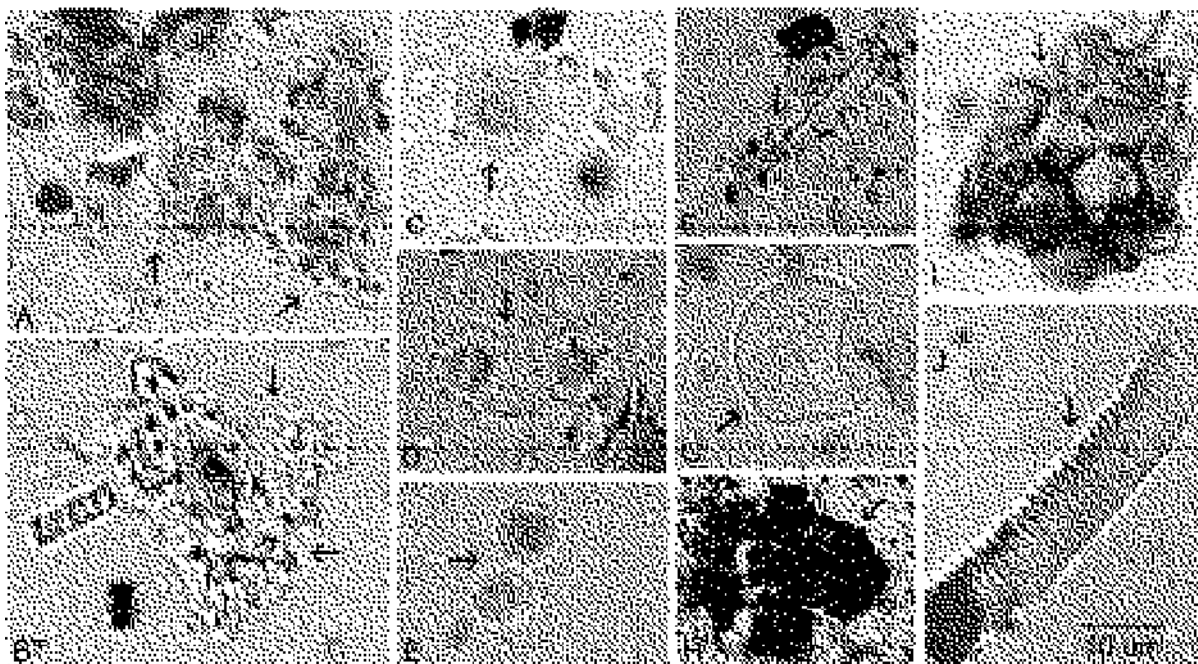
El mencionado recurso se encuentra documentado por la etnografía regional como alimento (Basile Becker 1976; Fernández 1941; Mabilde 1983; Métraux 1946a; Serrano 1936; entre otros) (Figura 7 E).

- *Bromeliáceas*: fitolitos esféricos y espinosos, de 2 a 3 micras de diámetro, producidos en las hojas de *Bromelias* sp. (Piperno 1988), fueron observados en las muestras M1 y M3. Si bien el uso más ampliamente referido para este recurso es tecnológico (principalmente textil) (Métraux 1946a), las bases de las hojas

Muestra		Maíz	Ciperáceas	Palmáceas	Dicotiledóneas	Bromelias	Fibras
Matriz		0,54	0,00	0,37	0,21	0,00	0,00
M1	A	0,57	1,71	1,14	2,00	0,00	1,43
	B	<b>2,80</b>	<b>8,80</b>	<b>1,20</b>	<b>3,20</b>	<b>2,27</b>	<b>3,60</b>
M2	A	5,47	2,92	0,73	1,82	0,00	5,11
	B	1,08	1,44	<b>1,80</b>	0,36	0,00	<b>6,47</b>
M3	A	1,67	4,92	0,33	1,97	0,03	2,95
	B	1,25	<b>9,43</b>	0,63	1,26	<b>1,09</b>	1,89
M4	A	0,66	4,64	1,32	2,32	0,00	4,30
	B	<b>1,88</b>	4,49	<b>2,10</b>	<b>2,69</b>	0,00	<b>4,79</b>
M5	A	3,63	2,55	0,66	1,98	0,00	4,29
	B	1,77	<b>6,49</b>	0,29	0,88	<b>0,93</b>	<b>4,72</b>
M6	A	0,66	0,00	0,99	2,31	0,00	3,96
	B	<b>1,31</b>	<b>1,64</b>	<b>2,62</b>	<b>4,26</b>	0,00	<b>6,23</b>

**Tabla 3.** Valores porcentuales de fitolitos atribuibles a los principales recursos identificados en instrumentos y matriz sedimentaria. Son destacados los valores correspondientes al lavado interno (B) que se consideran significativos.





**Figura 7.** Partículas observadas en los lavados internos (B) y *peelings* realizados en los instrumentos de molienda. A-B: tejidos silicificados conteniendo fitolitos circulares a ovales e irregulares con cortas protuberancias atribuibles a fruto de *Zea mays*, registrados en *peeling* de M1 (A) y lavado interno de M6 (B); C-D: placas con apéndices cónicos producidas en tallo de ciperáceas, observadas en lavado interno de M3 (C) y *peeling* de M5 (D); E: fitolitos esféricos con espinas no muy definidas, atribuibles a frutos de palmeras, registrados en lavado interno de M4; F: espícula de espongiario observada en *peeling* de M6; G: polen de gramínea registrado en *peeling* de M5; H: espículas de carbón observadas en *peeling* de M5; I: tejido silicificado con poliedros de dicotiledónea, procedente de *peeling* de M1; J: elemento de vaso con punteaduras opuestas a escaleriformes de dicotiledónea, registrada en *peeling* de M6.

también son consumidas con fines alimenticios (Arenas 1983).

- *Zea mays*: se identificaron fitolitos producidos en mazo y grano de maíz (*sensu* Piperno y Pearsall 1993; Staller y Thompson 2002) en las muestras M1, M4 y M6 (Figura 7 A-B).

### Dicotiledóneas

Morfotipos producidos en dicotiledóneas arbóreas y arborescentes, de escaso valor taxonómico, han sido reportados en las muestras M1 y M6. Los más representados son los poliedros, células silicificadas de 5 a 8 lados, que se forman en la epidermis foliar de casi todos los árboles caducifolios así como en algunas plantas herbáceas (Bozarth 1992). Constituyen el morfotipo más común de fitolitos de dicotiledóneas y presentan un bajo nivel de diagnóstico (Figura 7 I). Fitolitos en forma de *puzzle*, de panal, traqueidas ramificadas con crecimientos espiralados, y fitolitos esféricos, constituyen otros morfotipos de dicotiledóneas registrados en este análisis. Todos ellos han sido reportados para varias familias y géneros (Bozarth 1992), muchos de los cuales se hallan presentes en la región de estudio (Figura 7 J).

### Otros indicadores biológicos

Además de los silicofitolitos reportados, se registró la presencia de otros indicadores biosilíceos como espículas de espongiarios (Figura 7 F), cistos de crisofíceas y valvas de diatomeas. Los mismos no presentaron abundancias diferentes entre la matriz y las adherencias. Asimismo, en el *peeling* efectuado sobre la superficie activa de M5, se observó la presencia de un grano de polen de gramínea (Figura 7 G), microfósiles hasta la fecha no registrados en la matriz sedimentaria de este tipo de estructuras monticulares.

### Dato etnográfico

El relevamiento de información en las fuentes escritas permitió, por un lado, conocer las actividades de subsistencia relacionadas al procesamiento, mediante la molienda, de diversos recursos y sus variados usos; y por otro, realizar un listado de recursos vegetales procesados por distintos grupos indígenas de América del Sur (principalmente del Chaco, Tierras Bajas y Pampa), nativos a su vez del Uruguay. En la información relevada se observa que los instrumentos de molienda sirven para procesar recursos de diferente naturaleza

(vegetales, animales y minerales). No obstante en este trabajo se presentan las referencias de recursos vegetales ya que son estos los que se han identificado en los instrumentos analizados.

En la Tabla 4 se presenta un listado de las especies vegetales que cuentan con referencias etnográficas de procesamiento mediante instrumentos de molienda y que forman parte de la flora autóctona del Uruguay. Asimismo, en dicha tabla se señalan con un asterisco aquellos recursos referidos para la región de estudio.

Cabe aclarar que en la Tabla 4 se encuentran también considerados los recursos referidos en la etnografía como "macerados", ya que se observó en las fuentes que los recursos macerados son previamente molidos o machacados. Asimismo, la utilización de términos como pisados, machacados, pulverizados y triturados involucra frecuentemente el manejo de instrumentos de molienda.

Como puede apreciarse en la Tabla 4, muchos de los recursos identificados en el análisis de restos biosilíceos cuentan con referencias etnográficas de procesamiento mediante instrumentos de molienda. No es el objetivo de este trabajo realizar analogías directas entre las fuentes escritas y las evidencias arqueológicas provistas, por lo que las siguientes referencias no pretenden más que ilustrar algunos ejemplos de procesamiento de recursos vegetales presentes en ambos registros:

"Women seize the leaves [*Bromelia* sp.] with leather-covered hands, cut them at the base, and remove all the thorns, then macerate the leaves in water, dry, and, finally, crush them" (Métraux 1946a:457).

"Las semillas de *Bromelia serra*, *Manihot* cfr. *guaranitica*, *Cucurbita maxima*, *C. moschata*, *Chorisia insignis* y los granos de maíz se tuestan en un recipiente y se muelen hasta obtener un polvo fino que puede ser o no remojado en agua para consumirlo" (Maranta 1987:200).

"El ápice de los tallos de las palmas [...] puede prepararse hervido, y aún crudo puede ser secado al sol y molido hasta obtener una harina, la que por lo general se cocina como sopa [...] o menos frecuentemente se la come remojada con agua." (Maranta 1987:200).

"The pith of pindo palms is crushed in a mortar, sifted, and roasted in a pan..." (Métraux 1946a:453).

También son abundantes las referencias de procesamiento de varias especies de angiospermas dicotiledóneas, principalmente con fines medicinales:

"Cuando muerden las pirañas [...] se machacan las hojas [de *Pasiflora misera*] y se les agrega un poco de agua y con el jugo se lava la herida" (Arenas 1983:180).

"Cuando se clava una espina [...] se trituran sus hojas [de *Heimia salicifolia*] y se colocan sobre la herida..." (Arenas 1983:183).

## CONSIDERACIONES FINALES

A través del estudio realizado se han podido separar lo que se podría denominar como tres grandes grupos de instrumentos de molienda diferenciados a nivel funcional. Un primer grupo, evidenciando únicamente restos de procesamiento de recursos alimenticios, se encuentra representado por M2 y M4. A su vez, estas piezas son las únicas que no presentan sus cavidades fragmentadas. Un segundo grupo, estaría conformado por M1 y M6, en cuyas superficies activas se recuperaron restos de procesamiento de diversos recursos a los que pueden atribuirse diferentes funciones (alimenticia y tecnológica). Asimismo, ambos presentan la mayor profundidad en sus depresiones, producto quizás de un uso más prolongado y/o de la diversidad del material procesado. El último grupo se encuentra representado por M3 y M5, en los cuales sólo se relevaron residuos del procesamiento de recursos relacionados con usos tecnológicos, presentando similitudes en cuanto a la profundidad de la oquedad, materia prima y fragmentación.

Llama la atención la presencia de instrumentos fragmentados y no fragmentados. El particular contexto de hallazgo de los mismos, puede dar lugar a variadas interpretaciones al respecto. No obstante, ha sido posible observar que el estado de completitud se relaciona con el tipo de recursos procesados, planteando una interesante hipótesis para testear en futuros análisis sobre una muestra más amplia. Hasta el momento es difícil realizar correlaciones específicas en cuanto a los tipos de recursos procesados y las características morfológicas de los instrumentos. Además, considerando que los instrumentos de molienda son utilizados para procesar recursos de diferente naturaleza, los datos aquí generados son de carácter parcial debido al tipo de análisis utilizado. En este sentido, se encuentran en desarrollo técnicas complementarias para ampliar el espectro de recursos identificados (análisis de lípidos, almidones y de microtrazas).

ESPECIE	PARTE UTILIZADA	USO	PROCESAMIENTO	FUENTE
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Raíz	Medicinal	Pasta de raíces fibrosas desmenuzadas	Arenas 1983
<i>Bromelia</i> sp. sp*	Fruto	Alimenticio	Asados, hervidos o molidos	Métraux 1946a 1946b
	Hoja	Cordelería	Se cortan las hojas por la base, se remueven todas las espinas, maceran las hojas en agua, se secan y finalmente se muelen	Arenas 1983; Métraux 1946a
	Hoja	Textil		Basile Becker 1976; Métraux 1946a, 1946b
<i>Celtis pallida</i> Torrey	Hoja	Estimulante	Las hojas secas se usan como sucedáneo del tabaco o para atemperar su sabor fuerte	Arenas 1983
<i>Celtis tala</i> Spreng*	Hoja	Estimulante		Arenas 1983
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.*	Planta	Medicinal	Machacada, macerada, decocción, infusión	Arenas 1983
<i>Clematis denticulata</i> Vell.*	Flor	Medicinal	Se machacan las flores	Arenas 1983
<i>Elionorus muticus</i> (Spreng.) Kunth*	Planta	Medicinal	Se machaca la parte basal del pasto (unas 5 plantas), se pone en un recipiente con agua y se lo agita	Arenas 1983
<i>Gomphrena perennis</i> L.	Raíz	Medicinal	Machacadas y maceradas	Arenas 1983
<i>Grabowskia duplicata</i>	Follaje	Alimenticio	Incineración; maceración	Maranta y Mazzei 1985
<i>Heimia salicifolia</i> (H.B.K.) Link*	Hoja	Medicinal	Se trituran las hojas	Arenas 1983
<i>Herreria montevidensis</i>	Raíz	Alimenticio	Machacada	Arenas 1983
<i>Ilex paraguayensis</i> St. Hil.*	Hoja	Psicoactivo	Inhalación de la hoja seca y pulverizada o infusión	Basile Becker 1976
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Brown	Hoja	Otro	Se frota la parte interna de los recipientes con las hojas estrujadas	Arenas 1983
<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb	Follaje	Alimenticio	Incineración, maceración	Maranta y Mazzei 1985
<i>Neptunia pubescens</i> Benth.	Hoja	Magia	Se machacan las hojas	Arenas 1983
<i>Passiflora misera</i> H.B.K.*	Hoja	Medicinal	Se machacan las hojas con agua	Arenas 1983
<i>Petiveria alliacea</i> L.	Raíz	Medicinal	La raíz se machaca y macera en agua	Arenas 1983
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cassini	Raíz	Medicinal	Se machaca la raíz y se pone en agua	Arenas 1983
<i>Portulaca</i> sp. sp*	Follaje	Alimenticio	Incineración; maceración	Maranta y Mazzei 1985
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron.	Fruto	Alimenticio	Crudo, remojado, hervido, fermentado, molido	Métraux 1946b
<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	Hoja	Medicinal	Pasta de hojas machacadas	Arenas 1983
<i>Rhipsalis</i> sp. sp*	Planta	Magia	Se pisa la planta y se la coloca en agua	Arenas 1983
<i>Salicornia ambigua</i> Mich.	Follaje	Alimenticio	Incineración, maceración	Maranta y Mazzei 1985
<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	Follaje	Alimenticio	Incineración, maceración	Maranta y Mazzei 1985
<i>Syagrus romanzoffianum</i> Cham.*	Fibras	Alimenticio	Se rompen y machacan las fibras leñosas con el extremo de un hacha de piedra, y se tamiza la masa molida	Métraux y Baldus 1946
	Médula	Alimenticio	Se muele en un mortero, se cierne y se cocina en pan	Métraux y Baldus 1946
<i>Zea mays</i> L.	Fruto	Alimenticio	Se muelen los granos	Arenas 1983; Maranta 1987; Métraux y Baldus 1946; Métraux 1946a etc.

Tabla 4. Recursos vegetales nativos de Uruguay con referencias etnográficas de procesamiento por molienda. Se señalan con un asterisco aquellos recursos referidos para la región de estudio.

Cabe destacar que entre los recursos identificados, los tallos de ciperáceas son las mayormente representadas. El uso de estos órganos se encuentra referido principalmente a la esfera tecnológica (como ser cestería, cordelería y construcción), no habiéndose registrado hasta el momento referencias etnográficas que involucren su procesamiento a través de instrumentos de molienda. Esto último dificulta la interpretación de su presencia en los instrumentos y sus posibles usos, poniendo en evidencia la necesidad de efectuar futuros estudios.

De acuerdo a los recursos identificados, se considera que los grupos humanos que ocuparon el área de estudio desarrollaron una verdadera estrategia de explotación, eligiendo aquellos recursos que parecen ser los más deseables, en función quizá de preferencias gustativas, la distancia a que se encuentran, la abundancia, la seguridad, etc. Esta selección se podría traducir en una cierta sub-utilización del medio, lo que se da en mayor o menor medida en todas las sociedades de cazadores-recolectores (Contreras 1993). Según Contreras (1993), entre los criterios de selección de recursos que ofrece el medio se encuentra la facilidad de acceso y las cantidades que se pueden recoger en función de la energía que hace falta emplear para obtenerlas. Según Politis (1996), los Nukak generalmente emplean sus morteros cuando la banda está en el lugar donde abundan ciertos productos vegetales.

El análisis de instrumentos, como queda evidenciado en este trabajo, aporta información complementaria sobre la naturaleza de las adaptaciones de subsistencia en la prehistoria. Los instrumentos evidencian los usos dados a los recursos vegetales, así como la posibilidad de determinar los recursos disponibles en el medio. Los resultados obtenidos permiten plantear, dentro del contexto mayor del registro arqueológico regional, que la subsistencia de estos grupos se basó en la caza, la pesca, la recolección de especies de plantas silvestres y el cultivo y/o manejo de ciertos vegetales.

Las fuentes escritas han permitido acceder a un mayor entendimiento en lo referente a la tecnología puesta en funcionamiento para producir y preparar los diferentes recursos, así como a los sistemas social, económico e ideológico ligados a la alimentación y a la tecnología. El uso de estas fuentes ha sido de gran utilidad en la planificación del estudio funcional, así como en su comprensión. De igual forma, la funcionalidad concreta de los instrumentos se pudo interpretar a través del análisis específico de los indicadores

de las actividades de molienda, correlacionándolas con los datos extraídos de las fuentes.

Finalmente, el registro de recursos en la superficie activa de los instrumentos de molienda no cuenta con profusos antecedentes en la arqueología uruguaya, por lo cual constituye un aporte significativo al brindar evidencias directas del uso y procesamiento de recursos vegetales (silvestres y cultivados) por parte de las poblaciones prehistóricas que habitaron la región.

*"Los hombres de tiempos pasados comían crudo el pescado que recogían. Los caciques dijeron un día: "vamos a buscar algarrobos". Las mujeres hicieron una gran recolección y las apilaron en el mortero. Entonces fue cuando se descubrieron las bebidas fermentadas"* (Métraux 1973:139).

## REFERENCIAS CITADAS

- Arenas, P.  
1983 Nombres y usos de las plantas por los indígenas Maka del Chaco Boreal. *Parodiana* 2(2): 131-229.
- 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*, editado por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto, pp. 161-170. Instituto de Arqueología y Museo, FCN e IML-UNT, Tucumán.
- Basile Becker, I.  
1976 O índio kaingáng do Rio Grande do Sul. *Pesquisas Antropologia* 29: 1-332.
- Bozarth, S. R.  
1992 Classification of opal phytoliths formed in selected dicotyledons native to the great Plains. En *Phytolith Systematics. Emerging Issues*, editado por G. Rapp y S. C. Mulholland, pp. 193-214. *Advances in Archaeology and Museum Science*, vol 1, M. Aitken, E. Sayre y R. Taylor, editores generales. Plenum Press, Nueva York y Londres.
- Bracco, R., L. Cabrera y J. M. López  
2000 La Prehistoria de las Tierras Bajas de la Cuenca de la Laguna Merín. En *Arqueología de las Tierras Bajas*, editado por A. Durán y R. Bracco, pp. 13-32. Imprenta Americana, Montevideo.
- Campos, S., L. del Puerto y H. Inda  
2001 Opal phytoliths analysis: its application to the archaeobotanical record in the East of Uruguay. En *Phytoliths: Applications in Earth Sciences and Human History*, editado por J. D. Meunier y F. Colin, pp. 129-142. Balkema, Tokyo.



- Capdepon, I., C. Castiñeira, L. del Puerto y H. Inda  
2004 40X. Arqueología de lo Micro. En *La Arqueología Uruguaya ante los desafíos del Nuevo Siglo*, editado por L. Beovide, I. Barreto y C. Curbelo. CD-ROM.
- Contreras, J.  
1993 *Antropología de la alimentación*. EUDEMA, S.A. Madrid.
- D'Ambrogio de Argüeso, A.  
1986 *Manual de Técnicas en Histología Vegetal*. Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires.
- del Puerto, L.  
2004 *Ponderación de recursos vegetales y análisis arqueobotánico para el este del Uruguay*. Tesis de licenciatura inédita. Departamento de Antropología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- Fernández, L.  
1941 Os Caingangues de Palmas. *Arquivos do Museu Paranaense* I: 161-215.
- Gándara, M.  
1989 Analogía Etnográfica como Heurística: Lógica Muestreal, Dominios Ontológicos e Historicidad. En *Etnoarqueología. Coloquio Bosch-Gimpera*, editado por Y. Sugiura y M. C. Serra, pp. 43-82. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Juan-Tresserras, J.  
1997 *Procesado y preparación de alimentos vegetales para consumo humano. Aportaciones del estudio de fitolitos, almidones y lípidos en yacimientos arqueológicos prehistóricos y protohistóricos del Cuadrante NE de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- López, J. M. y S. Pintos  
2000 Distribución espacial de estructuras monticulares en la cuenca de la Laguna Negra, Rocha. En *Arqueología de las Tierras Bajas*, editado por A. Durán y R. Bracco, pp. 49-57. Imprenta Americana, Montevideo.
- Mabilde, P.  
1983 *Apontamentos Sobre os Indígenas Selvagens da Nação Coroados dos Matos da Província do Rio Grande do Sul. 1836-1866*. IBRASA, São Paulo.
- Maranta, A.  
1987 Los recursos vegetales alimenticios de la etnia Mataco del Chaco centro occidental. *Parodiana* 5(1): 161-237.
- Maranta, A. y G. Mazzei  
1985 El empleo de la sal vegetal entre los aborígenes del gran Chaco. *Parodiana* 3(2): 411-433.
- Mendonça de Souza, A.  
1997 *Dicionário de Arqueologia*. ADESA Rio de Janeiro, Brasil.
- Métraux, A.  
1946a The Caingang. En *The marginal tribes*, editado por J. Steward, pp. 445-475. Handbook of Shouth American Indians, vol. 1, W. C. Sturtevant, editor general. Smithsonian Institution, Washington, D. C.  
1946b Ethnography of the Chaco. En *The marginal tribes*, editado por J. Steward, pp. 197-380. Handbook of Shouth American Indians, vol. 1, W. C. Sturtevant, editor general. Smithsonian Institution, Washington, D. C.  
1973 *Religião y magias indígenas de América del Sur*. Aguilar, Valencia.
- Métraux, A. y H. Baldus  
1946 History and Geographical situation. En *The marginal tribes*, editado por J. Steward, pp. 435-443. Handbook of Shouth American Indians, vol. 1, W. C. Sturtevant, editor general. Smithsonian Institution, Washington, D. C.
- Ollendorf, A. L.  
1992 Toward a classification scheme of sedges (Cyperaceae) phytoliths. En *Phytolith Systematics. Emerging Issues*, editado por G. Rapp y S. C. Mulholland, pp. 91-115. Advances in Archaeology and Museum Science, vol 1, M. Aitken, E. Sayre y R. Taylor, editores generales. Plenum Press, Nueva York y Londres.
- Pintos, S.  
1999 Cazadores Recolectores complejos: monumentalidad en tierra en la Cuenca de la Laguna de Castillos – Uruguay. *TAPA* 9: 75-85.  
2000 Economía "Húmeda" del este del Uruguay: el manejo de recursos faunísticos. En *Arqueología de las Tierras Bajas*, editado por A. Durán y R. Bracco, pp 249-266. Imprenta Americana, Montevideo.
- Pintos, S. e I. Capdepon  
2003 Arqueología en la Cuenca de la Laguna de Castillos – Apuntes sobre Complejidad Cultural en Sociedades Cazadoras Recolectoras del Este del Uruguay. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo 3: 157-172. Córdoba.
- Piperno, D. R.  
1988 *Phytolith Analysis - An archaeological and geological perspective*. Academic Press, Londres.

- Piperno, D. R. y D. Pearsall  
1993 Phytoliths in the reproductive structures of maize and teosinte: implications for the study of maize evolution. *Journal of Archaeological Science* 20: 337-362.
- Politis, G.  
1996 *Nukak*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Santa Fé de Bogotá.
- Serrano, A.  
1936 *Etnografía de la Antigua Provincia del Uruguay*. Ex. Libris, Paraná.
- 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.
- Winckler, G.  
1999 Terminología del Análisis Lítico en Arqueología. Diccionario de uso para la descripción de objetos líticos. Mayo 1999. <http://www.winckler.com.ar> (28 diciembre 2004)
- Zhao, Z. y D. M. Pearsall  
1998 Experiments for improving phytolith extraction from soils. *Journal of Archaeological Science* 25: 587-598.

