

CAZADORES-RECOLECTORES
DEL CONO SUR

Revista de Arqueología



Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723 de Propiedad Intelectual.
Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio o método, sin autorización
previa de los autores.

Primera edición: Diciembre de 2007

© 2007, **EUDEM**

Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata
Diagonal Alberdi 2695 4º piso(B7600GYI) Mar del Plata / Argentina

Arte y Diagramación:

Area Diseño e Imagen Institucional
Universidad Nacional de Mar del Plata

Impreso en:

Gráfica Tucumán
Tucumán 3011, Mar del Plata

CAZADORES-RECOLECTORES DEL CONO SUR

Revista de Arqueología



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
MAR DEL PLATA
.....



CAZADORES-RECOLECTORES DEL CONO SUR. REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Es una publicación de la Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Esta revista periódica es anual y destinada a la difusión de artículos científicos cuyos temas están centrados en investigaciones arqueológicas y de disciplinas afines dedicadas al análisis de las sociedades de cazadores-recolectores del Cono Sur de América (Argentina, Chile, Uruguay, Bolivia, Paraguay y Sur de Brasil). Esta publicación es internacional, arbitrada por especialistas de diferentes países y consta de dos secciones: artículos breves que presentan avances de resultados innovadores, y artículos de síntesis sobre problemas de la temática de la Revista.

CAÇADORES - COLETORES DO CONE SUL REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Esta é uma publicação da Editora da Universidade Nacional de Mar del Plata.

Caçadores-coletores do Cone Sul é uma revista anual destinada à divulgação de artigos científicos com conteúdos temáticos centrados em pesquisas arqueológicas e disciplinas afins dedicadas à análise das sociedades de caçadores-coletores do Cone Sul da América (Argentina, Chile, Uruguai, Bolívia, Paraguai e o sul do Brasil). Com circulação internacional, é arbitrada por especialistas de diferentes países. Dividida em duas partes, a primeira contém artigos breves que apresentam os resultados inovadores das pesquisas, e a segunda artigos de síntese sobre problemas da temática abordada pela Revista.

Directores

Diana L. Mazzanti (Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata).

Mónica A. Berón (Conicet, Universidad de Buenos Aires y Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Fernando Oliva (Centro de Estudios Arqueológicos Regionales, Universidad Nacional de Rosario y Universidad Nacional de La Plata).

Comité Editorial

Tania Andrade Lima (Brasil), Carlos Aschero (Argentina), Cristina Bellelli (Argentina), Roberto Bracco Boksar (Uruguay), Víctor Durán (Argentina), María Gutiérrez (Argentina), Donald Jackson Squella (Chile), José M. López Mazz (Uruguay), Patricia Madrid (Argentina), Estela Mansur (Argentina), Gustavo Martínez (Argentina), Laura Miotti (Argentina), Silvia Moehlecke Copé (Brasil), Lautaro Núñez Atencio (Chile), Mónica Salemme (Argentina), Adriana Schimdt Dias (Brasil).

Comité de Traducción

María José Canosa (inglés) y Juan Ferguson (portugués).

Evaluadores de este volumen:

Dr. Eduardo Fuks, Dr. Adolfo Gil, Dra. Julieta Gómez Otero, Dra. Débora Kligmann, Lic. Patricia Madrid, Dra. Laura Miotti, Dra. Lorena Sanhueza.

Informes y suscripción

revistacazrec@yahoo.com.ar

www.mdp.edu.ar/publicaciones/arqueologia/page3.html

INDICE

Editorial	11
Contribuciones de Invitados	
Silvia Moehlecke Copé El uso de la arquitectura como artefacto en el estudio de paisajes arqueológicos del Altiplano sur brasileño, Rio Grande do Sul.	15
María Amelia Gutiérrez Preservación ósea diferencial a través del análisis diagenético: perspectivas, alcances e implicaciones arqueológicas.	35
Donald Jackson Squella Estructura, intensidad y reiteración en las ocupaciones paleoindias en cuevas y aleros de Patagonia meridional (Chile).	67
José María López Mazz y Andrés Gascue El valle del Arroyo Balizas: estructuras monticulares y sitios del litoral atlántico uruguayo.	89
Artículos de Síntesis	
Gustavo Adolfo Martínez Procesos de formación de sitios en reparos rocosos de Tandilia.	105
Jorge Gabriel Martínez Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional Argentina (10000-7000 AP)	129
Artículos de avance	
Cristián Mario Favier Dubois y Florencia Borella Consideraciones acerca de los procesos de formación de concheros en la costa norte del golfo San Matías (Río Negro, Argentina).	151
Salomón Hocsmán Aportes del sitio Peñas Chicas 1.3 a la arqueología de fines del Holoceno Medio de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina)	167

Editorial

Cazadores-recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología concreta con esta edición la publicación de su segundo volumen y de esta manera busca establecer una regularidad en la presentación de avances teóricos, metodológicos y estudios de casos sobre investigaciones realizadas en perspectiva arqueológica sobre las sociedades cazadoras-recolectoras del cono sur americano, del pasado y del presente.

El volumen dos reúne ocho trabajos, algunos de ellos correspondientes a miembros del Comité Editorial que han sido especialmente invitados a enviar sus contribuciones y los restantes a autores que han confiado en esta revista.

Un punto a destacar es la presentación de un número importante de contribuciones de arqueólogos de los países integrantes del Cono Sur: Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Se concreta de esta manera nuestra intención de imprimir un sentido territorial amplio a los procesos ocurridos en esta parte del continente americano, que tiene la potencialidad de dar respuesta a una gran cantidad de problemáticas e interrogantes de mutuo interés. En razón de lo cual, se abordan temas diversos, desde la discusión sobre los patrones de uso del espacio por cazadores tempranos hasta problemas de arqueología regional en ambientes diversos: tierras altas, patagónico y litoral atlántico. Se presentan importantes contribuciones de tipo teórico-metodológico vinculadas a la arqueología del paisaje, tafonomía, geoarqueología y sobre los procesos de formación de sitios de tipos muy diferentes como: concheros, cerritos, cuevas, aleros y sitios con estructuras arquitectónicas, de funcionalidad diversa. Asimismo, se analizan temáticas variadas que hacen a los procesos de cambio de grupos cazadores-recolectores en base a estudios tecnológicos y tipológicos de artefactos líticos y de otros tipos de vestigios.

Creemos que esta diversidad temática y regional que refleja el volumen dos de la revista, expresa el incremento de las investigaciones sobre este tipo de sociedades en los países del Cono Sur y, su implicancia en la construcción de identidades regionales. Esta situación queda demostrada en la cantidad y diversidad de temas, de nuestro ámbito de interés, que se presentan en simposios y mesas de encuentros científicos, indicando asimismo, el crecimiento de la cantidad de profesionales interesados en el estudio de cazadores-recolectores. Este proceso de producción de información se incrementa anualmente como consecuencia de la inclusión de un número mayor de profesionales jóvenes y de la maduración de los equipos de investigación.

Por último queremos expresar nuestro especial agradecimiento a los autores que han confiado en esta publicación y a los árbitros que dedicaron su tiempo y su atención, enriqueciendo la calidad científica de la misma. Nuestra gratitud al Comité Editorial y al Comité de Traducción por el apoyo académico que brindan a esta revista.

D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva

Editorial

Caçadores-coletores do Cone Sul. Revista de Arqueología concretiza, com a atual edição, a publicação de seu segundo volume, buscando assim estabelecer a regularidade na apresentação de avanços teóricos, metodológicos e estudos de caso sobre as sociedades caçadoras-coletoras do cone-sul americano, do passado e do presente, realizadas em perspectiva arqueológica.

O volume dois reúne oito trabalhos, alguns elaborados por membros do Comitê Editorial, convidados especialmente para apresentar suas contribuições, e outros apresentados por autores que confiaram na revista.

Um ponto a destacar é o número de contribuições de arqueólogos de países integrantes do Cone Sul: Argentina, Brasil, Chile e Uruguai. De tal modo, concretiza-se nossa intenção de imprimir um sentido territorial amplo aos processos ocorridos nesta parte do continente, que tem potencial para dar resposta a uma grande quantidade de problemas e interrogações de interesse mútuo, em razão do qual se abordam temas diversos. Tais como a discussão sobre os padrões de uso do espaço por caçadores primitivos, até problemas de arqueologia regional em ambientes diversos: terras altas, patagônicas e litoral atlântico. Além disso, apresentam-se importantes contribuições teórico-metodológicas vinculadas à arqueologia da paisagem, tafonomia, geoarqueologia e sobre os processos de formação dos sítios de tipos muito diversos como: concheiros, colinas, covas, beirales e sítios com estrutura arquitetônicas de finalidades diversas. Assim sendo, analisam-se temáticas variadas sobre os processos de mudança dos grupos de caçadores-coletores, com base em estudos tecnológicos e tipológicos de artefatos de pedra e outros tipos de vestígios.

Acreditamos que esta diversidade temática e regional, que reflete o número dois da revista, expressa o incremento das investigações sobre este tipo de sociedade nos países do Cone Sul, e suas implicações na construção de identidades regionais. Esta situação fica demonstrada pela quantidade e diversidade de temas de interesse que se apresentam em simpósios e mesas de encontros científicos, indicando, de tal modo, o crescimento do número de jovens profissionais e do amadurecimento das equipes de investigação.

Finalmente, queremos expressar nosso especial agradecimento aos autores que confiaram na publicação e aos pareceristas, que dedicaram seu tempo e atenção, contribuindo para a qualidade científica da revista. Nosso agradecimento ao Comitê Editorial e ao Comitê de Tradução, pelo apoio acadêmico com que brindaram a revista.

D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva

EL USO DE LA ARQUITECTURA COMO ARTEFACTO EN EL ESTUDIO DE PAISAJES ARQUEOLÓGICOS DEL ALTIPLANO SUR BRASILEÑO, RIO GRANDE DO SUL.

Silvia Moehlecke Copé

Núcleo de Pesquisa Arqueológica - NUPArq. - Departamento de História - IFCH
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS,
Avenida Bento Gonçalves, 9500 Porto Alegre - RS
smcope@terra.com.br

Resumen

En las tierras altas del sur de Brasil hay una gran diversidad de sitios arqueológicos edificados bajo tierra (estructuras subterráneas y semi-subterráneas) y sobre el suelo (estructuras en relieve). Esta variabilidad de sitios ya fue interpretada como producto de la ocupación de la región por diferentes grupos humanos o en diferentes períodos. La hipótesis trabajada en este ensayo es que la gran variabilidad formal, funcional y espacial de los sitios proviene de la pluralidad de actividades desempeñadas por una misma población en un mismo momento, y representa la forma en que conciben, interactúan, construyen y representan el paisaje. Estos sitios con estructuras arquitectónicas serán analizados como artefactos, estrategia para comprender mejor sus características y su inserción en el paisaje. A través de la distribución espacial, la visibilidad, visualización y jerarquía de sitios, se percibe con más claridad cómo construyeron los paisajes arqueológicos los grupos humanos que ocuparon los dos micro-región de Bom Jesus y Pinhal da Serra, aquí analizadas y comparadas.

Palabras clave: paisajes arqueológicos, estructuras arquitectónicas, altiplano sur-brasileño, Bom Jesús e Pinhal da Serra.

Abstract

In the Southern Brazilian Highlands, there is a great diversity of archaeological sites built under the ground (underground and semi-underground structures = pit houses) and above it (relief structures). Such site variability had already been interpreted as the result of the occupation of that region by different human groups or in different periods. This essay deals with the hypothesis that the great formal, functional and spatial site variability derives from a diversity of activities performed by one population at the same time and it represents the way in which they conceive, interact, construct and represent their landscape. We will analyze these sites with architectural structures as artifacts, a strategy that will allow to better understand both their characteristics and insertion in the landscape. Through spatial distribution, visibility, visualization, and site hierarchy, it is possible to see in a clearer way how the human groups that occupied Bom Jesus and Pinhal da Serra - two micro regions that will be analyzed and compared here - constructed the archaeological landscapes.

Key words: Archaeological landscapes, architectural structures, Southern Brazilian Highlands, Bom Jesús e Pinhal da Serra.

Introducción

Las tierras altas del sur de Brasil fueron ocupadas por poblaciones pre-coloniales desde 7.000 AP hasta la conquista europea, sin embargo es a partir de los comienzos de nuestra era que se presentan ocupaciones más efectivas evidenciadas por las grandes construcciones bajo tierra y sobre el suelo. Entre las edificaciones sobre el suelo están los depósitos de tierra, los terraplenes, las terrazas en forma de plataformas, los montículos funerarios y los muros lineares y circulares, pero, lo que se destaca en el paisaje son las estructuras excavadas en el suelo, grandes hoyos o espacios vacíos cóncavos, conocidos popularmente como casas subterráneas o semi-subterráneas, o entonces “hoyos de indio”. Estos conjuntos de estructuras arquitectónicas construidas por los grupos humanos que habitaron los actuales municipios de Bom Jesus y Pinhal da Serra en el nordeste de Rio Grande do Sul constituyen los mecanismos aquí analizados dentro de una perspectiva de la arqueología del paisaje.

Los lugares arqueológicos con estructuras subterráneas y semi-subterráneas son comunes en el antiplano sur brasileño y siempre llamaron la atención de los habitantes de las regiones donde se encuentran. En 1960, el arqueólogo norteamericano Alan L. Bryan estuvo en la provincia del Rio Grande do Sul y observando estructuras en el municipio de Caxias do Sul resaltó su semejanza con las casas subterráneas de Estados Unidos y Canadá, sugiriendo su excavación (Schmitz y Becker 1991). Después de esta fecha, la arqueología del antiplano sur brasileño fue foco de estudios sistemáticos vinculados principalmente al Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA). A través de estas pesquisas fue definida una tradición arqueológica denominada

Tradición Taquara, caracterizada por una ocupación pre-colonial productora de un tipo de cerámica compuesta de tiestos pequeños con variada decoración plástica y que estaría presente en las provincias meridionales de Brasil desde el siglo II d.C. hasta el período de la colonización europea, cuando pasaron a ser identificados con las sociedades étnicamente ligadas al tronco Jê, como los Kaingáng y Xókleng históricos.

A pesar de la cantidad de trabajos realizados entre los años 60 y 70, innumerables cuestiones relativas a esta tradición arqueológica continuaron sin resolución, al punto que Schmitz y Becker señalaban en 1991 que *“la intensidad y la extensión de los trabajos realizados en el antiplano y áreas contiguas son tan pequeñas y cualitativamente tan pobres, en comparación con la cantidad de sitios allí existentes, que la mera enumeración de los resultados no satisfaría la realidad que nos interesa”* (Schmitz y Becker 1991). En los años 80, la construcción de una usina hidroeléctrica sobre el río Pelotas demandó un gran trabajo de prospección y excavación en el antiplano que, aún produciendo nuevos resultados y planteando cuestiones pertinentes en cuanto a la espacialidad de los lugares y la reconstrucción de la vida social del grupo, llevó a Kern a señalar la necesidad de profundizar las investigaciones y formular nuevas preguntas (Kern, Souza y Seffner 1989a y b). Después de este trabajo, pocos avances prácticos y teóricos fueron hechos hasta final de los años 90, cuando nuestro equipo, movido por el objetivo de comprender mejor el modo de vida de los grupos humanos pre-coloniales que habitaron el antiplano sur brasileño, comienza a realizar excavaciones en el sitio RS-AN-03, municipio de Bom Jesus. Entre los años 1999 y 2003 fueron excavadas dos estructuras semi-

subterráneas y realizados sondeos en las áreas inmediatas a las estructuras arquitectónicas del sitio, y prospectada de forma pertinente un área piloto de 1500 km² donde fueron catastrados 53 sitios arqueológicos. Esta área constituye la primera microregión a ser aquí analizada, denominada Bom Jesus. Mientras la primera área fue investigada dentro de un proyecto académico, la segunda microregión, la de Pinhal da Serra, proviene de un contrato de rescate de sitios arqueológicos en el área afectada por la construcción de la usina hidroeléctrica de Barra Grande - en el límite entre las provincias de Santa Catarina y Rio Grande do Sul - desarrollado entre 2001 y 2003. A través de una prospección sistemática intensiva en un área de 528 km², fueron catastrados 104 sitios arqueológicos.

La arqueología del paisaje

La localización de las microregiones y el medio ambiente físico

La distancia, en línea recta, entre las sedes de los dos municipios, epicentros de las microregiones analizadas es de 100 km. Ambas microregiones están localizadas en el noreste de Rio Grande do Sul en los llamados Campos de Cima da Serra, que pertenecen a la región geomorfológica del Altiplano de las Araucarias, la porción más oriental del Dominio Morfoestructural de las Cuencas y Coberturas Sedimentares. Los principales ríos que atraviesan el Altiplano de las Araucarias son los ríos Pelotas (origen del río Uruguay y límite político entre las provincias de Rio Grande do Sul y Santa Catarina), Taquari, Antas, Caí y Sinos, todos ellos en sus altos y medios cursos. Exceptuando el río Pelotas, todos los otros referidos pertenecen a la cuenca de drenaje del río Jacuí, que desagua en la Laguna de los Patos. La micro-región de Pinhal da Serra está junto al río Pelotas y en el divisor de aguas con el río de las Antas, y la de Bom Jesus está junto al río de las Antas y en la divisa de aguas con el río Pelotas.

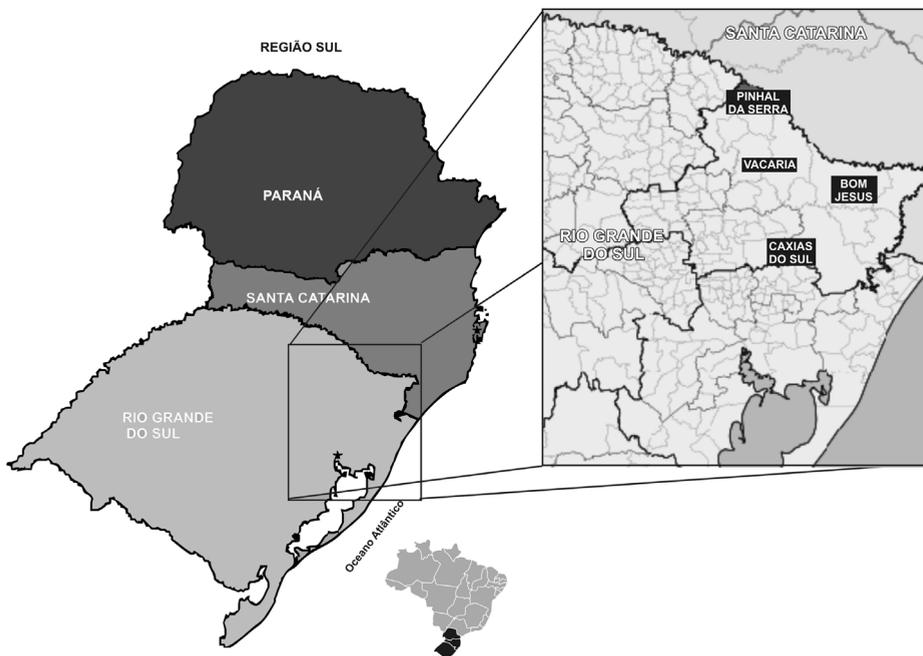


Figura 1 - Mapa de localización de las micro-regiones de Pinhal da Serra y Bom Jesus en el Nordeste de Rio Grande do Sul, Brasil.

En estas áreas, la cobertura vegetal posee una formación de Parque, que ocurre en altitudes superiores a 1.000 m y, entre las diversas especies arbóreas, se destaca el pino brasileño (*Araucária angustifolia*) encontrado aislado o en grupos, bien como junto a porciones de pasto y florestas ciliares. Las áreas obligan también a las Florestas Ombrófilas Mixtas, divididas en las formaciones Montana y Alta-montana. La formación Montana ocurre en altitudes que varían entre 400 a 1.000 m, y la formación Alto-montana ocurre en altitudes superiores a 1.000 m.

La aplicación de la arqueología de paisaje

El descontento con los resultados de la aplicación de discursos de la arqueología evolucionista/empirista y de la arqueología positivista/procesualista a la arqueología del altiplano sur brasileño nos llevó a aplicar algunos conceptos de la arqueología de paisaje. Este abordaje, al considerar que el paisaje no es un mero escenario donde se desenvuelven relaciones humanas, sino que es participante activo de la acción social humana constituida por significados y acciones sociales de los individuos que en él habitan, dio nuevo aporte interpretativo a la arqueología del Altiplano de las Araucarias. Asimismo, permitió la elaboración de modelos de comportamiento territorial a partir de análisis a los niveles intra-sitio, inter-sitios y regional, y un nuevo discurso narrativo sobre la ocupación humana pre-colonial. Este discurso, elaborado a partir de la constatación de la expansión de la floresta de araucarias sobre un paisaje de campos concomitante a la expansión y fijación de grupos humanos, ocurrida en torno de 1000 AP, evidencia una dinámica socioambiental en el altiplano de las araucarias, una antropogenización del paisaje (Copé 2006).

En este artículo, omitiremos las excavaciones y los análisis a nivel intrasitio. Las unidades de análisis, o los artefactos a ser estudiados en cuanto a sus características tecno-morfológicas, funcionales, distribución espacio-temporal y su inserción en el paisaje regional, serán solamente los sitios arqueológicos de las microregiones.

Arquitectura como artefacto

Titulamos este artículo 'arquitectura como artefacto' porque explica nuestra preocupación en centrar la atención sobre las diversas asociaciones espaciales de la variabilidad formal, funcional y espacial de los sitios con estructuras arquitectónicas. Según Gilman, de cuyo artículo plagiamos el título, el uso de la arquitectura como artefacto puede dar a los arqueólogos una serie de datos que raramente es empleada en cuestiones sobre dinámica cultural. Pese a que la arquitectura genera vestigios arqueológicos frecuentes, los arqueólogos usan menos este 'artefacto' para interpretar y explicar variables culturales que la cerámica y el material lítico (Gilman 1987).

Los artefactos arquitectónicos de la micro-región de Bom Jesus

La variabilidad artefactual

La medición de los datos sobre los sitios arqueológicos catastrados en la microregión de Bom Jesus permitió conocer sus características morfológicas (naturaleza, formas y dimensiones) y las formas de implantación en el relieve (geomorfología, cuotas altimétricas, distancia del recurso de agua más próximo, magnitud de este recurso, cobertura vegetal en el lugar y su entorno, distancia entre los sitios), así como obtener una tipología de sitios.

De los 53 sitios localizados, 44 están constituidos por estructuras semi-subterráneas (siete presentan trabajos de nivelación del terreno y uno de abancalamiento), 2 son lito-cerámicos superficiales a cielo abierto, dos grutas, dos están formados por un depósito de tierra y tres comprenden cordones/muros de tierra.

En los 44 sitios con estructuras semi-subterráneas -con excepción de un sitio donde no contamos el número de estructuras-, fueron computadas 163 estructuras semi-subterráneas, siendo 16 estructuras aisladas, 10 conjuntos de 2 o 3 estructuras, 7 conjuntos con 4 o 5 estructuras, 7 conjuntos con 6 a 9 estructuras y un caso con 22 estructuras. En cuanto a la forma de las estructuras, aparentemente son todas circulares.

Así como las formas, las dimensiones de las estructuras sólo pueden ser consideradas exactas si las mismas son excavadas, pues el terraplén y la cobertura vegetal enmascaran los bordes. Entre las 163 estructuras semi-subterráneas fueron medidas 90, de las cuales 41 son pequeñas (2 a 5 m de diámetro), 26 medias (6 a 8 m), 22 grandes (9 a 20 m) y una muy grande (la estructura del sitio Acauan III posee 25,50 m de diámetro, la mayor estructura conocida hasta este momento). Las pequeñas predominan con 45,55%, sin embargo, hay un gran número de estructuras medias (28,88%) y grandes (24,44%) que, sumadas a la estructura extra grande, totalizan 54,45%, o sea, hay una clara preferencia por estructuras mayores. Observamos también que las estructuras grandes, o están aisladas, o en pequeños conjuntos, y que hay proporcionalidad entre el tamaño de las estructuras y su profundidad: cuanto mayor es el diámetro más profunda es la estructura.

Los sitios lito-cerámicos a cielo abierto son dos y están junto a las márgenes del

río de las Antas, en una cota de 500 m de altitud. Creemos que estos sitios integran el mismo sistema de asentamiento en el área piloto y que tal vez traduzcan ocupaciones estacionales (verano) para explotación de recursos localizados, como la pesca en el río y la recolección de frutos y plantas. En este análisis, estos artefactos no serán considerados.

Las grutas de la Barra do Morais 1 y la del Matemático se encuentran en los acantilados de los arroyos que desembocan en el río de las Antas, donde generalmente el paredón es abrupto, presentando muchas dificultades de acceso. En el sitio de la Barra do Morais, la primera gruta (la mayor y más amplia, cubierta por una cascada) estaba con la entrada cubierta, impidiendo el acceso a los salones; en la segunda gruta, en el mismo paredón, había dos nichos de los cuales -según el informante- fueron retirados huesos, vasijas y cerámicas, y una tercera abertura en el paredón, no presentaba camino de acceso posible.

La gruta del Matemático es famosa debido a la riqueza de la cultura material asociada encontrada allí. Además de los 65 individuos allí depositados, tenemos vestigios de plantas domesticadas como el maíz, calabaza y trozos de algodón. Estos hallazgos llevaron a los arqueólogos a interpretar tal producción como autóctona y, por lo tanto, a caracterizar a los pueblos que allí vivían como grupos de agricultores. Por mi parte, creo que las plantas provenían del intercambio con los pueblos guaraníes. Los restos de trenzados de cestería, utilizada para cerrar la abertura del abrigo, muestran también el dominio y valorización de este recurso, utilizado tal vez hasta como recipiente o como envoltorio para los cuerpos de los muertos.

Los dos depósitos de tierra y los tres conjuntos de cordones están en la zona

del Gobernador. Los depósitos fueron considerados así porque son grandes: uno posee 10,20 m por 2 metros de altura y el otro 12 m por 1 m de altura. Es necesario descartar los reiterados errores de interpretación de estas estructuras -encontradas siempre asociadas con las estructuras semi-subterráneas-, que aparecen en la literatura arqueológica brasileña. La excavación de esta estructura en el sitio RS-AN-03 reveló con claridad que se trata de un depósito de tierra proveniente de la construcción de las estructuras semi-subterráneas, por lo tanto, no debe ser considerado un sitio.

El término ‘terraplén’ debe quedar restringido a los casos de nivelamiento de terreno con el objetivo de dar simetría a las paredes y vigas del techado a través de la acumulación de tierra en el lado más bajo de la estructura.

En el sitio RS-AN-06 (con una estructura grande de 16 m x 18 m x 2 m de altura) y en el sitio Acauã II (una estructura con 25,50 m de diámetro) fueron encontrados 1 y 3 montículos, respectivamente. La literatura arqueológica consagró este término, el cual fue usado indistintamente para los depósitos de tierra, para los terraplenes y para los montículos propiamente dichos, ocasionando problemas de comunicación e interpretación entre los profesionales. Como Mabilde (*apud* Becker 1976) relata que las sepulturas de los caciques Kaingang eran realizadas preferentemente próximas a las habitaciones, y se constituían en estructuras elevadas sobre el suelo formando pequeños montes (da ahí viene la denominación de montículos), los arqueólogos consideraron todas las elevaciones como montículos funerarios, lo que no es el caso.

La arqueología de la arquitectura o el análisis de una categoría de artefactos

arquitectónicos

La simple identificación de varios tipos de sitios - conjuntos de estructuras semi-subterráneas, sitios lito-cerámicos a cielo abierto, depósitos de tierra, montículos, y grutas-, no explica la forma en que sus constructores interactuaban con el ambiente. La variabilidad de sitios existentes en el altiplano sur brasileño siempre fue interpretada como consecuencia de ocupaciones humanas diferenciadas o incluso en períodos de tiempo dispares. En el área piloto, utilizando la premisa de la contemporaneidad de los sitios, afirmamos que la variabilidad formal de éstos proviene de su naturaleza y función (unidad residencial, comunitaria, funeraria, fuente de materia prima, depósito de desechos/basura, área de producción y transformación de los alimentos y artefactos, entre otras) dentro del sistema de asentamiento regional (Copé *et al.* 2002). No obstante, esto sólo puede ser comprobado a través de la excavación sistemática de un sitio.

El sitio escogido para ser excavado (RS-AN-03), localizado dentro de la malla urbana de Bom Jesus, se compone de un conjunto de cuatro estructuras semi-subterráneas circulares, un gran depósito de tierra y las evidencias localizadas en las áreas externas. Como los objetivos de nuestra investigación comprendieron la realización de un análisis intra-sitio e inter-sitio a partir del RS-AN-03 y la definición de sitio arqueológico para esta región, desarrollamos como estrategias de campo: 1) la excavación integral de una estructura semi-subterránea de pequeñas dimensiones, como la estructura C y 50 % de la gran estructura A; 2) la excavación de los bordes externos de las estructuras, procurando percibir los soportes del techado, entradas, respiradores; 3) la excavación de los espacios entre las

estructuras, pues en la superficie entre las estructuras semi-subterráneas podrían ser encontrados los vestigios de hogueras al aire libre, los basureros, los espacios comunes de circulación, los lugares de talleres con los productos de talla, entre otras actividades de la vida social. La excavación del depósito de tierra y del entorno del conjunto de estructuras fue realizada para definir la función del depósito; y la de las áreas de actividades externas a las estructuras semi-subterráneas con el objeto de delimitar el área del sitio (Figura 2a).

La intervención arqueológica en la estructura semi-subterránea C fue completa (excepto dos cuadras en la

periferia oeste de la estructura y cuatro al este), y esto nos permite tener una idea clara de los elementos - paredes, zapatas, piso, hogueras, apoyos, vigas del tejado y techado - que la componen y el proceso de elaboración empleado. Los procesos de construcción comprendieron la abertura de un hoyo inmenso en el suelo y la construcción de paredes excavadas en roca basáltica en descomposición, componente natural de la elevación donde se localiza el conjunto del sitio. Las paredes son circulares, teniendo un diámetro de 8 m aproximadamente (medidas en la superficie del suelo) y estrechándose suavemente a medida que descenden, tal vez debido a la obstrucción natural y/

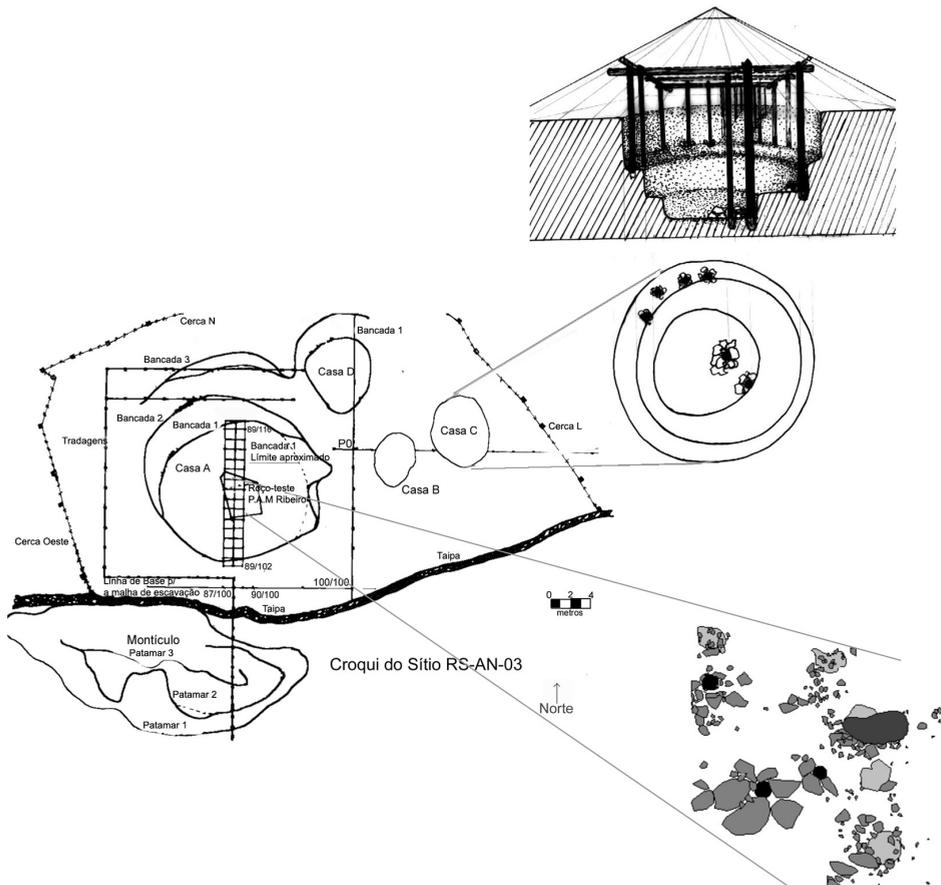


Figura 2 - Croquis planimétrico del sitio RS-AN-03. Arriba a la derecha la reconstitución de la estructura semisubterránea C, abajo la distribución de las hogueras en semi-círculo (gris claro), los hoyos de postes (negro) y los bloques de piedra de sustentación de los postes (gris oscuro) de la estructura semisubterránea A.

o humana. Los elementos constructivos identificados a través de la excavación arqueológica son dos zapatas circulares construidas junto a las paredes a partir del sistema de 'no-excavación' de plataformas/peldaños. La primera comienza a aparecer a 1,10 m de la superficie y, en la pared sur de la estructura, presenta aglomerados de piedras dispuestas de forma circular alrededor de los hoyos de las estacas (apoyos) de soporte de las vigas del tejado. Hay una desimetría entre el lado oeste y este de la segunda bancada y diferencias en los procesos de construcción de las paredes norte y sur. Cuando entramos en la estructura por el lado sur, observamos que la segunda zapata al oeste/izquierda es más ancha (128 cm), mientras que en el este/derecha es estrecha (67 cm). La pared norte/nordeste es más alta, recta y abrupta, y posiblemente las vigas del techado sean sostenidas por la propia pared y los apoyos central y lateral noroeste, mientras que en la parte sur la pared sudoeste es más inclinada (¿rampa de acceso?), con bancadas anchas y, en el lado sudeste, aparecen hoyos de postes. En el centro de la estructura existe una depresión de tres metros de diámetro que consiste en el primer piso de ocupación y, según revelan los análisis sedimentológicos, fueron excavados hasta los sedimentos característicos de la base del cerro. En este espacio central se encuentran las microestructuras fundamentales, que también presentan distintas localizaciones. En el centro-oeste de la depresión está la hoguera y las estructuras de piedras que afirman el poste central, en el lado izquierdo/noroeste hay otro poste de soporte del tejado y, a la derecha, tenemos la deposición secundaria de restos con piedras quebradas por el fuego mezcladas a las cenizas de la hoguera. En la Figura 2b intentamos reproducir, en dibujo libre, la pared sur de la estructura.

En la estructura semi-subterránea A fueron excavados 28 m², lo que totaliza poco más de 1/3 de su área total. Comparando con los 24 m² excavados en la estructura C, y considerando que cubrió casi la totalidad de su área, se pueden calcular las grandes dimensiones de esta estructura. La excavación permitió poner en evidencia varios elementos, como la pared Sur, el piso, hogueras, hoyos de postes (apoyos) y la madera de las vigas del tejado.

En la parte central Este de la estructura, las cinco hogueras identificadas estaban estructuradas con bloques de roca, tenían mucho carbón en su interior y en dos de ellas fueron encontrados fragmentos de una vasija cerámica. Nuestra hipótesis es que las hogueras fueron utilizadas en forma conjunta, pues en dos de ellas obtuvimos las fechas de 880 AP y 870 AP. En la hoguera 2 conseguimos comprobar la hipótesis - que habíamos planteado durante la excavación de la estructura C -, que las hogueras y el piso de la estructura pasan por periódicos de re-acomodamientos o limpiezas, pues esta hoguera se encontraba casi completamente cubierta por una capa de 3 cm de basalto descompuesto. También es muy interesante la distribución espacial de las hogueras. Las mismas forman un semicírculo alrededor del centro de la estructura, lo que nos permite suponer un espacio ocupado por varias personas: tal vez, además de una unidad residencial, se trate de un área comunitaria (Figura 2c).

Las dimensiones del depósito de tierra del sitio son RS-AN-03 31 x 13 metros, con una altura de 1,45 m arriba del margen de la estructura semi-subterránea A, y 3,48 m en relación a la parte más baja del relieve, muestran su imponencia. Se constata que las 11 cuadrículas excavadas en el depósito de tierra constituyen una ínfima parcela de su totalidad, sin embargo esto ya nos permite

descartar la función exclusivamente ceremonial (área de enterramientos) de su construcción y utilización. La excavación realizada en el depósito nos presenta una estratigrafía exactamente inversa a las encontradas en las estructuras excavadas A y C, demostrando que se trata de la acumulación de tierra proveniente del proceso constructivo de las estructuras excavadas.

El sitio RS-AN-03 se localiza en la ladera sur de una elevación cubierta de bosque de araucaria cuyos frutos fueron encontrados carbonizados dentro de hogueras, denotando su amplio consumo. La elevación y el bosque protegen las estructuras del sitio de los vientos helados de invierno, así como pueden servir de protección contra eventuales enemigos, presentando una implantación estratégica en el relieve. Junto a la ladera las paredes son más rectas y altas, siendo compensada la altura en las paredes al sur con una serie de postes dispuestos sobre la primera bancada.

Aparentemente, el grupo humano que se estableció allí acampó en el lugar del depósito de tierra próximo al riacho -una de las muchas nacientes de arroyos afluentes del río de las Antas- y comenzó la construcción de la estructura semi-subterránea C; después, tal vez construyó la B y D; y, según las fechas disponibles, doscientos años después la estructura A. Como no finalizamos la excavación en la estructura A, ella podrá ofrecer fechas más antiguas. Pero, lo que nos interesa es que las estructuras fueron ocupadas al mismo tiempo, por lo tanto, son contemporáneas. Algunas actividades como dormir, procesar y consumir los alimentos podrían haber sido realizadas tanto dentro como fuera de la casa, mientras que las relativas a la producción de los artefactos fueron realizadas tal vez exclusivamente en el área externa.

Obtuvimos once fechas radio-carbónicas para las diferentes estructuras de este sitio y podemos afirmar que la historia del sitio RS-AN-03 comienza en torno de 1070 años AP, o aún antes, y se extiende hasta la época de la conquista de Brasil por los colonizadores europeos o hasta recientemente. El abandono del sitio debe ser atribuido a las conquistas europeas más que al agotamiento del modelo de explotación del paisaje.

La distribución espacial de los artefactos: en busca de un modelo de asentamiento

A través de mapas de distribución de los sitios es posible percibir que el modelo de asentamiento verificado ubica los conjuntos de estructuras semi-subterráneas en las partes más elevadas del altiplano - localizadas en los morros que configuran las nacientes de los afluentes del río das Antas -, dominando los divisores de agua y con una gran visibilidad sobre la región. En la mayoría de los casos, las estructuras excavadas de los sitios forman conjuntos, siendo raras las estructuras aisladas que no poseen otra a una distancia de unos 500 m. Estos sitios o conjuntos de estructuras también forman concentraciones o aglomerados. Para analizar la distribución espacial de los sitios aplicamos tests de distribución espacial (Nearest neighbour analysis y los polígonos de Thiessen) que contribuyeron para la interpretación del registro arqueológico. El método del vecino más próximo, basado en la distancia entre los sitios, permitió observar que la distribución de los sitios no es aleatoria y presenta alta concentración en algunos puntos como en el entorno del RS-AN-03, entre otros (Figura 3a).

Tomando el ejemplo de los sitios del entorno del RS-AN-03 localizados en los terrenos altos de la misma naciente, verificamos que se trata de estructuras pertenecientes al mismo contexto y,

debido a la proximidad, deberían estar relacionadas; por lo tanto, podrían ser consideradas como un sitio. Este sitio tendría un conjunto de 4 estructuras con una grande central (estructura A - RS-AN-03), otra estructura grande a 275 m (RS-AN-06), una tercera a 500 m y otra a 1 km.

Para entender cómo eran percibidos los sitios en el espacio por la población allí residente y proceder al análisis de visualización y visibilidad entre los sitios (Criado Boado 1999), usamos la visualización en 3D proporcionada por la aplicación del ARCGIS 9.0. Los puntos proyectados para lo alto en forma de barras sobre las diferentes cuotas altimétricas y la posibilidad de que giremos la imagen en un ángulo de 360° reforzaron la observación de concentraciones de sitios en las cuotas más elevadas, así como que eso puede ser atribuido a un dominio del área permitida por la amplia visibilidad sobre la región (Figura 3b).

La aplicación de la técnica de los polígonos de Thiessen -construida a partir de los agrupamientos de sitios identificados en el test anterior-, permitió verificar una concentración de conjuntos de sitios alrededor del sitio RS-AN-03, otra concentración en la región del Governador y tal vez una tercera en la región de Caraúno. En caso de atrevernos a aplicar el modelo de fronteras territoriales (Hodder 1978), podríamos identificar dos o tres concentraciones, dos o tres diferentes grupos de una misma parcialidad étnica. La hipótesis de que se trata de cacicazgos diferentes no puede ser descartada. Somos concientes de que este modelo posee sus limitaciones y no establece las fronteras reales de un territorio, pero puede servir como instrumento de trabajo para sustentar la reflexión sobre la ocupación de un territorio, aún sin datos arqueológicos exhaustivos (Djindjan 1991).

Las pequeñas elevaciones en el entorno de las grandes estructuras pueden ser atribuidas al sepultamiento de los grandes jefes residentes en las unidades residenciales y también en las unidades comunitario-ceremoniales, mientras que los demás individuos serían depositados en grutas como la del Matemático, donde fueron registrados más de 65 individuos.

Los artefactos arquitectónicos de la micro-región de Pinhal da Serra

La variabilidad artefactual

En Pinhal da Serra, de los 104 sitios localizados, 59 están constituidos por estructuras semi-subterráneas, 26 son lito-cerámicos superficiales a cielo abierto, 6 sitios líticos superficiales a cielo abierto, dos grutas y tres cavernas, tres galerías subterráneas, y ocho estructuras en alto relieve formadas por muros circulares de tierra.

En los 59 sitios con estructuras semi-subterráneas fueron computadas 251 estructuras semi-subterráneas, siendo 16 conjuntos de 1 ó 5 estructuras, 5 conjuntos con 6 ó 15 estructuras, 2 conjuntos con 19 y 23 estructuras. En cuanto a la forma de las estructuras, aparentemente son todas circulares. El sitio São José II posee sus 19 estructuras construidas sobre una amplia terraza, mostrando un gran desplazamiento de tierra y una planificación que exigía un proyecto previo de la configuración espacial de las diferentes estructuras, así como, debido al bajo nivel de desarrollo tecnológico, gran movilización de mano de obra (Figura 4).

De las 251 estructuras semi-subterráneas fueron medidas 115, de las cuales 57 son pequeñas, 53 medias y cinco grandes. Las pequeñas totalizan 65,55% y las estructuras medias (60,95%) y grandes (5,75%) que, sumadas totalizan

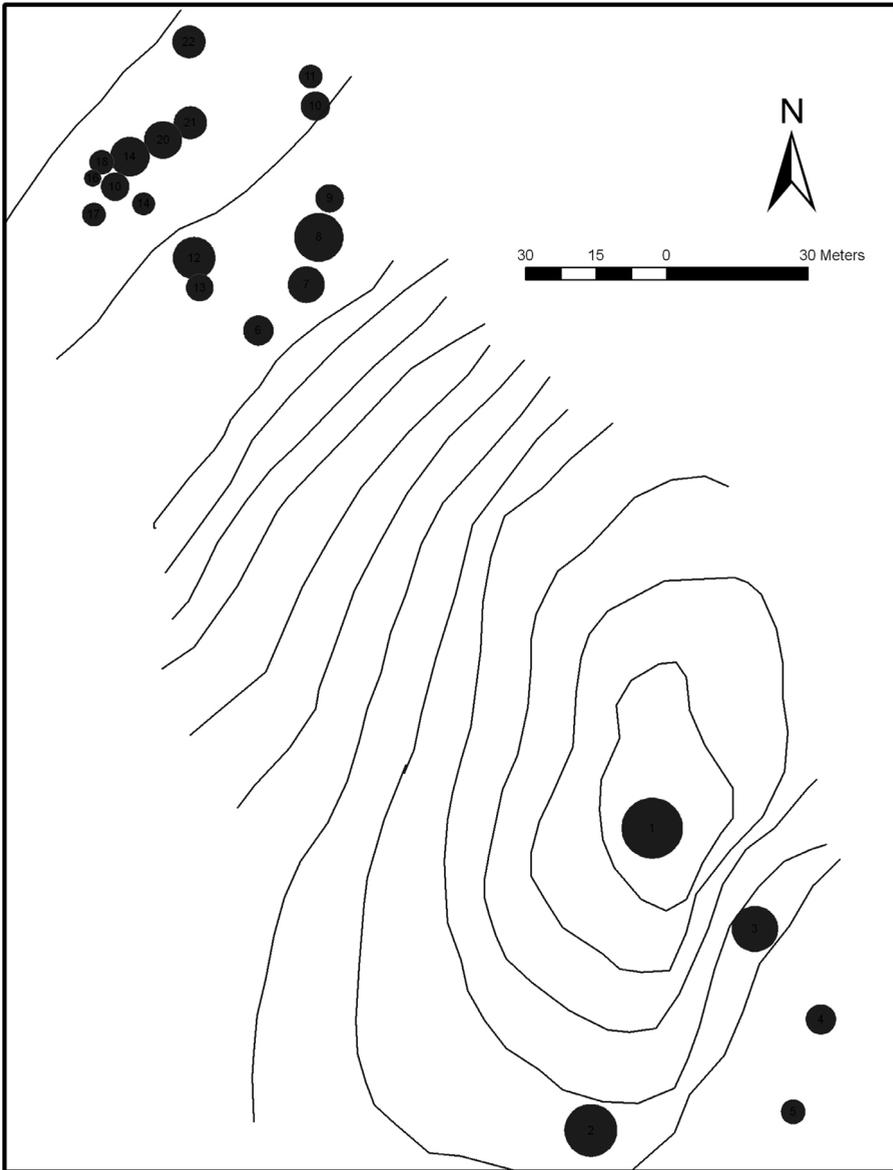


Figura 4 - Croquis planimétrico do sitio San José II

66,7%, o sea, hay una clara preferencia por estructuras pequeñas y medias.

De los 26 sitios litocerámicos a cielo abierto, cuatro fueron excavados en áreas amplias y presentan variabilidad en el tamaño y en el número de concentraciones de artefactos. Dos son pequeños (media de 64 m²) con apenas una concentración de artefactos, un sitio medio (240 m²) con una concentración de artefactos y un sitio

grande (1.020 m²) con por lo menos ocho concentraciones de artefactos. Debido a la naturaleza de los deshechos y presencia de micro-estructuras y hogueras, estas áreas con mayor concentración de material parecen corresponder a depósitos primarios de artefactos que configuran unidades domésticas.

Los sitios líticos a cielo abierto presentan grandes productos bifaciales, y

solamente dos, uno a cielo abierto y otro en abrigo bajo la roca, presentan puntas de proyectil. La mayoría son pequeños, con áreas inferiores a 5.000 m², y no poseen micro-estructuras como hogueras y áreas de talladores. Los de tamaño medio poseen áreas entre 5.000 y 10.000 m² y dos presentan tamaños excepcionales sobrepasando los 40.000 m² (Saldanha 2005).

Las grutas y las cavernas no presentaron evidencias de ocupación humana pretérita, así como las galerías subterráneas visitadas parecen haber sido excavadas por el nivel freático.

Los sitios con estructuras en relieve están formados por muros de tierra

con alturas aproximadas de 0,5 m, las estructuras son circulares o angulares, o pueden formar figuras más complejas con tamaños variados en cuyo centro se encuentra uno o más montículos de tierra (Figura 5). Estos sitios son compuestos, en su mayoría, por dos estructuras de diferentes tamaños. La primera preocupación en los trabajos en este tipo de sitios fue la identificación de la función. Las principales funciones apuntadas son la de sitios ceremoniales o sitios de habitación protegidos por una empalizada, pero la carencia de trabajos sistemáticos imposibilita la confirmación de una u otra hipótesis. Para esclarecer esta cuestión, presentaremos abajo los

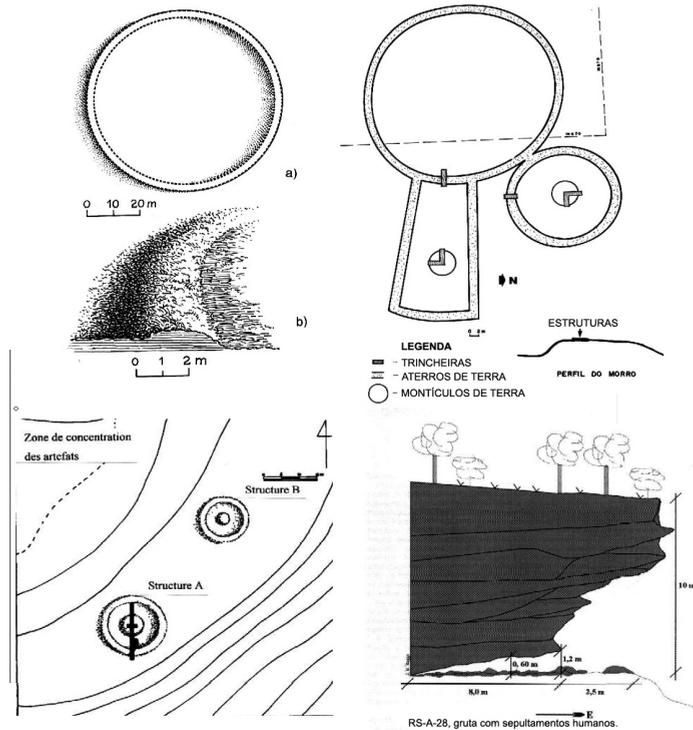


Figura 5 - Sitios con funciones específicas, posiblemente funerarias: a) el croquis arriba a la izquierda muestra el sitio RS-PE-29 con una estructura en relieve con un diámetro de 70 m, aún no fue excavado; b) o RS-PE-31, arriba y a la derecha, es formado por dos estructuras circulares (38 e 21m de diámetro) y una trapezoidal con montículos en el interior, en los montículos que fueron excavados no fueron encontradas evidencias de sepultamiento. Arriba a la derecha, croquis del sitio RS-PE-21 muestra dos estructuras circulares con montículos y las intervenciones están descritas en este artículo. Abajo a la derecha, croquis del RS-PE-31 perfil de un abrigo en la región de Vacaria.

trabajos realizados en el sitio RS-PE-21.

La arqueología de la arquitectura o el análisis de una categoría de artefacto arquitectónico

El sitio denominado RS-PS-21 consiste en un área de concentración de artefactos líticos y cerámicos en superficie, con cerca de 1.400 m², asociada a dos estructuras circulares en alto relieve que miden 20 y 15 metros de diámetro máximo, respectivamente. Ellas están en un área de relieve plano, justo antes de una escarpa de la colina, lo que proporciona una vista panorámica privilegiada a partir de las estructuras (Figura 5c).

La recolección sistemática en 55 cuadrículas de 5 m x 5 m reveló fragmentos cerámicos en etapa avanzada de desagregación (evidenciando una quema de mala calidad), muchos bollos y rollitos de arcilla quemada (demostrando que hubo producción de cerámica en el lugar), además de instrumentos líticos.

A partir de esta recolección fue posible identificar un área con mayor densidad de fragmentos cerámicos, y en ésta fue realizado un corte estratigráfico de 1 m x 1 m a fin de testar la presencia de material arqueológico bajo la superficie. A 20 cm de la superficie llegamos a la capa estéril. A pesar de que los vestigios cerámicos y líticos superficiales eran abundantes, la inexistencia de una capa arqueológica o de manchas negras sugiere que no había estructuras residenciales en este lugar (existe un sitio con estructuras semi-subterráneas a 200 metros), o sea, las actividades allí evidenciadas por los vestigios arqueológicos están ligadas a las estructuras circulares, que distan 20 metros de esta área de concentración (Saldanha 2005).

Después de esta recolección de superficie se procedió a la excavación de una de las estructuras circulares,

denominada estructura A. En las cuadrículas sobre el centro del montículo fue posible delimitar una micro-estructura compleja, a los 45 cm de profundidad, delimitada al Sur y al Norte por agrupamientos de concreciones rojizas y oscuras, teniendo al centro muchos fragmentos de huesos pequeños -algunos de ellos bastante calcinados-, además de dos hogueras, que también contienen en su interior huesos mezclados (algunos carbones recogidos de las hogueras pueden ser huesos quemados). Fue delimitada la hoguera que contenía muchos huesos bastante removidos y frágiles (uno de ellos fue identificado como una vértebra humana). Alrededor de la hoguera se notó una concreción oscura proveniente de sedimento calcinado, indicando que la hoguera alcanzó una temperatura muy elevada.

La excavación del sitio RS-PS-21 permitió obtener muchas contribuciones para la comprensión de las estructuras circulares en alto relieve. La primera de ellas se refiere a la propia interpretación de la estructura: el montículo central seguramente fue utilizado para contener los restos de hogueras donde fue realizada la cremación de huesos, ligando la estructura con una función funeraria. El espacio interno e inmediatamente externo de la estructura circular fue mantenido limpio, pues hay pocas evidencias de actividades ocurridas en estos lugares (las evidencias se resumen a fragmentos de dos vasijas cerámicas). Las actividades ligadas a las estructuras parecen haberse desarrollado en un lugar un poco alejado (cerca de 20 metros), donde fue localizada la concentración de artefactos en superficie. Estas actividades parecen haber sido el consumo y la transformación de alimentos (evidenciados por las vasijas cerámicas y los artefactos líticos), así como la producción de cerámica (evidenciada por

la presencia de pelotas de arcilla quemada), actividades que ya fueron evidenciadas en otro contexto funerario ligado a estos grupos (Saldanha 2001).

No poseemos ninguna fecha para los sitios de este micro-región pero, para áreas adyacentes, tenemos a disposición ocho fechas radiocarbónicas. Seis de ellas fueron publicadas por Mentz Ribeiro y Ribeiro (1985) y dos fueron obtenidas por Caldarelli y Herberts (2002) para Santa Catarina. Siguiendo estas fechas, Saldanha (2005) sugiere que la región fue ocupada por grupos nativos entre los siglos XIII e XIX d.C. El período más antiguo queda entre cal DC. 1250 y 1450, representado por fechas de dos estructuras semi-subterráneas y una estructura en relieve. Un segundo período queda entre cal DC. 1400 y 1650, fechas obtenidas en estructuras semi-subterráneas; y un período más reciente cubre desde 1620 hasta el siglo XIX, a partir de una fecha obtenida en un sitio lito-cerámico a cielo abierto. El primer período es el que nos interesa para establecer comparaciones entre las diferentes micro-regiones.

La distribución espacial de los artefactos arquitecturales: en busca de un modelo de asentamiento.

El análisis del paisaje donde estos sitios se encuentran permitió caracterizar los modelos de inserción de los sitios y su relación con los lugares naturales, como topografía, vegetación, altitud y accidentes geográficos. Aparentemente, no hay distinciones claras en relación a las áreas escogidas para la construcción de estructuras en alto relieve y las estructuras semi-subterráneas: ambas se localizan en las partes más altas, en las zonas ubicadas entre los arroyos formadores del río Pelotas. Para comprender cómo se dan las relaciones entre las diferentes estructuras, Saldanha (2005) utilizó las

líneas de tránsito ofrecidas por el paisaje natural (Criado Boado 1999). Dentro de esta perspectiva, un paisaje puede ser clasificado en caminos (líneas que ligan lugares), puntos nodales (puntos para donde convergen los caminos) y distritos (áreas delimitadas del paisaje). A través del análisis del modelo digital del terreno, el SIG ofreció los caminos más fáciles y más difíciles para moverse en el paisaje, basado en la inclinación del terreno. A partir de dicho análisis se consiguieron identificar interesantes modelos en la disposición de estos diferentes sitios (Figura 6b).

Las estructuras semi-subterráneas están dispuestas a lo largo de los caminos más fáciles de transitar sobre el terreno, en lugares que podemos denominar como distritos. Las estructuras funerarias en alto relieve, por otro lado, están dispuestas exactamente sobre los lugares de convergencia de estos caminos, sobre puntos nodales del tránsito en el paisaje (Figura 6c).

El paso siguiente fue realizar análisis de visualización (lo que se ve a partir de un determinado sitio arqueológico) y visibilidad (cuán visible es un sitio a partir de determinados lugares) (Criado Boado 1999). A través del modelo digital del terreno y del punto escogido para el análisis, el SIG elabora mapas de áreas visibles y no visibles a partir del punto. Esta rutina fue realizada en cada sitio individualmente, y a continuación fueron elaborados diagramas de intervisibilidad entre los diferentes tipos de estructura.

Esto permitió verificar que a partir de sitios arqueológicos que contienen estructuras semi-subterráneas se tiene una mejor visualización de otros sitios en su entorno (inclusive las estructuras funerarias). Por otro lado, en sitios con estructuras en alto relieve la visualización es restringida. Todas las estructuras funerarias son visibles entre sí, pero otros

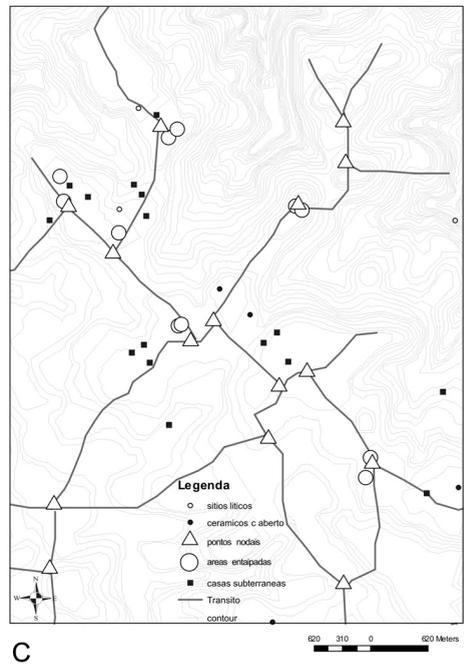
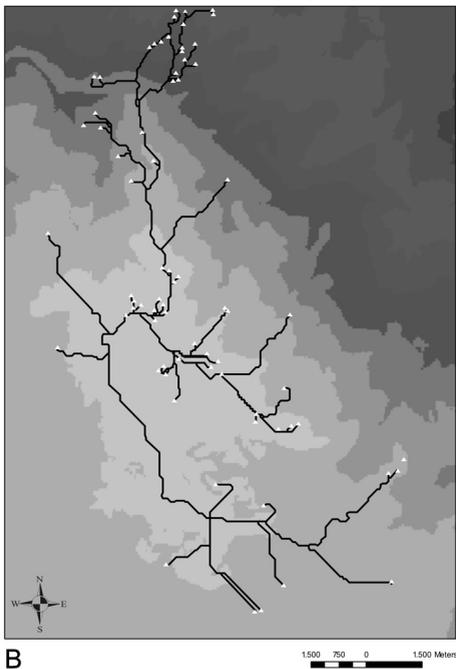
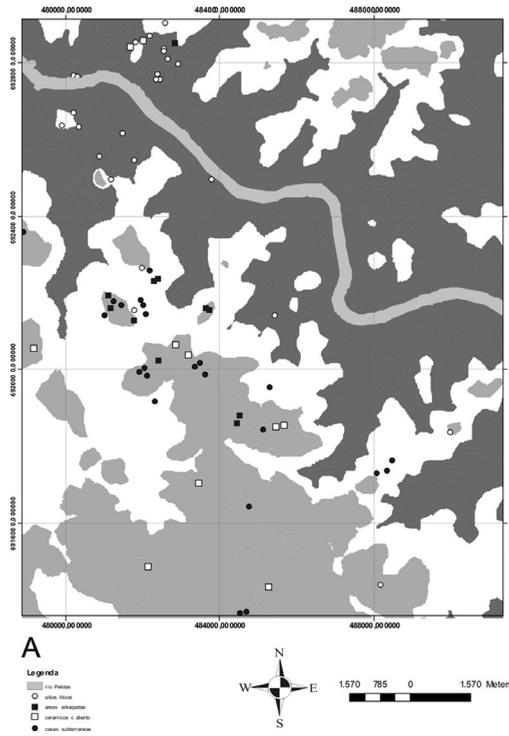


Figura 6 - a) Mapa de distribución de los sitios en Pinhal da Serra; **b)** Líneas de tránsito ofrecidas por el paisaje natural; **c)** Mapa de distribución de las estructuras en relevo en los puntos nodales del paisaje (círculos) y de las estructuras semisubterráneas en los distritos de paisaje (triángulos) apud Saldanha, 2005.

sítios son poco visibles.

Desde el punto de vista geomorfológico, los diferentes artefactos arquitectónicos están en posiciones extremadamente semejantes, sobre los divisores de aguas. Sin embargo, los análisis subsecuentes demostraron una diferencia significativa en la elección de los lugares escogidos para las estructuras semi-subterráneas y en alto relieve. Las estructuras semi-subterráneas están insertas en áreas que se podrían denominar distritos en el paisaje, junto a los lugares de caminos más accesibles. Desde el punto de vista de la visualización, estos lugares son los más ventajosos, con amplio dominio del paisaje que los rodea. Por otro lado, las estructuras en alto relieve están implantadas en puntos nodales del paisaje, puntos para donde convergen y divergen los caminos. Todos estos elementos, obtenidos a partir del análisis en SIG, apuntan para la conclusión de que los espacios donde fueron establecidas estas estructuras eran vistos de manera diferenciada por sus constructores.

Comparando los resultados de los análisis microregionales

Nuestras investigaciones en dos microregiones del nordeste de Rio Grande do Sul y de las tierras altas del sur de Brasil demuestran dos modelos distintos y contemporáneos de ocupación del espacio.

La distribución espacial de los artefactos arquitecturales nos dice que en las microregiones de Bom Jesus y de Pinhal da Serra se encuentran artefactos con funciones domésticas, ceremoniales, funerarias, de almacenamiento de alimentos y de producción de artefactos líticos y cerámicos. Basados en datos exclusivamente arqueológicos y en las

unidades artefactuales con arquitectura (omitiendo así los sitios líticos y lito-cerámicos superficiales), constatamos que en la micro-región de Bom Jesus el sistema de asentamiento comprende dos modelos bien claros. El modelo de asentamiento en el cual está inscripto el sitio RS-AN-03 es el de construcción de casas medias a grandes -aisladas o formando pequeños agrupamientos-, la utilización de chozas en los márgenes de ríos, y sepultura de sus líderes en montículos próximos a las grandes casas y de los miembros de la comunidad en grutas (Figura 5d).

A pesar de los elementos culturales comunes de los grupos del altiplano, en la región del Governador (al Este del área piloto y próxima a Pinhal da Serra), identificamos otro modelo con gran concentración de estructuras pequeñas y medias, ocupación de áreas abiertas próximas a corrientes de agua de mayor magnitud, enterramiento en montículos de tierra y piedra en estructuras de alto relieve, muy semejante a las que encontramos en Pinhal da Serra; además de la construcción de muros o 'cordones' de tierra que tal vez definirían áreas de explotación de los bosques de pinos o áreas territoriales diferentes o, incluso -podríamos suponer- como estrategias defensivas. Estos grupos presentan contacto más intensivo con antepasados de los Guaraníes.

Con el objetivo de intentar entender la distribución de los sitios en las dos micro-regiones, Saldanha (2005) trabajó la perspectiva de jerarquía de sitios. El término jerarquía de sitios es ampliamente utilizado en la arqueología espacial como forma de comprensión de la distribución de las comunidades prehistóricas. Una jerarquía de sitios puede informarnos sobre la existencia de centros sociopolíticos o de lugares preferenciales de ocupación del paisaje (Hodder y Orton 1976). De acuerdo con Wason (1996 *apud* Saldanha 2005),

la existencia de una jerarquía puede estar basada en el tamaño de los asentamientos o en la propia complejidad de las estructuras presentes. En las dos áreas en estudio, se cuantificó el tamaño de las estructuras semi-subterráneas presentes en cada agrupamiento de sitios con el objetivo de elaborar un mapa de la distribución de las mayores estructuras a lo largo del área bajo investigación -recurso utilizado para indicar lugares preferenciales de ocurrencia de estructuras mayores, que precisarían de un mayor esfuerzo para su construcción-.

En Pinhal da Serra, el mapa resultante mostró una distribución continua y no estructurada en relación al tamaño de las unidades domésticas. Por otro lado, se verificó que por lo menos uno de los agrupamientos tenía una posición especial frente a los otros debido a la presencia de una gran estructura funeraria, lo cual requeriría un esfuerzo coordinativo y cooperativo que ciertamente sobrepasa un trabajo a nivel de grupo doméstico (Figura 5b). Saldanha sugiere que se trata de un sitio jerárquicamente superior, por la forma de acceso desigual a la fuerza de trabajo, evidenciando que estos grupos poseían una centralización sociopolítica. Así, un individuo o grupo de individuos que se desplazara por la región, yendo de un agrupamiento de sitios hacia otro, encontraría primero un tipo de sitio caracterizado por estructuras funerarias, pues éstas se implantaron sobre los puntos nodales - localizados siempre en la intersección de las unidades fisiográficas menores - y territorios de agrupamientos de sitios con estructuras semi-subterráneas (residenciales). Las estructuras funerarias pueden ser entendidas como marcadores territoriales de los agrupamientos de sitios, que indican a quien se desplaza si está saliendo o entrando en un territorio de sitio.

En Bom Jesus, el mapa mostró una concentración significativa de grandes estructuras semi-subterráneas superiores a 20 metros de diámetro en el límite norte de los divisores de agua, los cuales serían sitios jerárquicamente superiores debido al acceso desigual a la fuerza de trabajo usada en su edificación. El análisis del paisaje donde se encontraban estos sitios permitió verificar que están distribuidos a lo largo de los divisores de agua, formando agrupamientos específicos en unidades fisiográficas amplias. Los agrupamientos están formados por unidades residenciales y comunitario-ceremoniales y áreas de actividades. En esta micro-región, las mayores estructuras semi-subterráneas están localizadas de forma que permiten dominar los divisores de agua, en puntos considerados nodales, obligando a los grupos que quisiesen desplazarse de un divisor hacia el otro a cruzar los territorios de las grandes estructuras. Así, ellas representan marcadores territoriales de los agrupamientos de sitios.

A partir del cruzamiento de datos, Saldanha (2005) concluye que el paisaje arqueológico en la micro-región de Pinhal da Serra está orientado a la apropiación y dominio de espacios menores, definidores de áreas domésticas. Cada área sería propiedad de grupos domésticos específicos, donde desempeñarían sus actividades cotidianas y enterrarían a sus muertos. En la micro-región de Bom Jesus, el paisaje arqueológico está básicamente orientado a la apropiación y dominio de espacios amplios, delimitados por los divisores de aguas. Cada una de estas áreas serían territorios más extensos que congregarían unidades mayores formadas por diversas familias. Los abrigos rocosos serían propiedad de una unión de grupos domésticos.

A manera de conclusión

A través de este ejercicio comparativo entre dos micro-regiones investigadas por el mismo equipo, durante prácticamente el mismo tiempo y con la misma intensidad, se percibe la cantidad de datos producidos, pero también que los mismos todavía requieren nuevas lecturas. Las diferencias entre las dos áreas pueden ser consideradas como dos formas de construcción de paisajes: en Pinhal da Serra, como territorios restringidos que abrigan las unidades domésticas y, en Bom Jesus, como una organización más envolvente que une agrupamientos de sitios en territorios más amplios. La presencia de estructuras de tierra de importante tamaño - que sugiere un acceso desigual a la fuerza de trabajo como en la microregión de Pinhal da Serra -, las estructuras funerarias y, en Bom Jesus, las grandes estructuras semi-subterráneas, evidencian la complejidad social e indican cierta centralización política.

Para legitimar estas hipótesis y entender mejor las prácticas diarias de los grupos que construyeron estos paisajes es necesario entender cómo se dan las relaciones entre los vivos, y entre éstos y los muertos. En este trabajo identificamos los lugares profanos y sagrados en los paisajes de las micro-regiones, lo cual constituye sólo un pequeño paso para la comprensión de las complejas sociedades que ocuparon las tierras altas del sur de Brasil.

Agradecimientos

Agradezco al arqueólogo Me. João Darcy de Moura Saldanha por permitirme la utilización de los datos de su disertación de maestría sobre los sitios de Pinhal da Serra, y a la comisión editorial de esta revista por la gentil invitación para la

realización del presente artículo.

Bibliografía

- Becker, I. I. 1976. *O índio Kaingang no Rio Grande do Sul*, Editora Unisinos, São Leopoldo.
- Caldarelli, S. B. y Herberts, A. L. 2002. Estruturas habitacionais escavadas na bacia do rio Chapecó, extremo oeste catarinense. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas – UNISINOS, *Pesquisas*, Antropologia 58: 139-156.
- Copé, S.M. 2006. *Les Grands Constructeurs Précoloniaux du Plateau du Sud du Brésil : Étude de paysages archéologiques à Bom Jesus, Rio Grande do Sul, Brésil*. Institut d'Art et d'Archéologie, Universidade de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris. Tese de doutoramento.
- Copé, S.M., Saldanha, J.D.M. y Cabral, M. P. 2002. Contribuições para a pré-história do planalto: estudo da variabilidade de sítios arqueológicos de Pinhal da Serra, RS. São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas. *Pesquisas*, Antropologia 58: 121-138.
- Criado Boado, F.C. 1999. *Del terreno al espacio: Planteamientos y perspectivas para la Arqueología del Paisaje* CAPA, 6, GTArPa, USC.
- Djindjan, F. 1991. *Méthodes pour L'Archéologie*. Paris, : Armand Colin Ed.
- Gilman, P. A. 1987. Architecture as Artifact: Pit structures and Pueblos in the American Southwest. *American Antiquity*, 53(3), pp. 538-564.
- Hodder, I. y Orton, C.1976. *Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge University Press, New York/Cambridge.
- Hodder, I. (ed) 1978 *Simulation studies in archaeology*. Cambridge, London/New York: University Press. New directions in archaeology.
- Kern, A. A., Souza, J.O.C. y Seffner, F. 1989a. Arqueologia de Salvamento e Ocupação Pré-histórica do Vale do Rio Pelotas (Municípios de Bom Jesus e Vacaria,RS). 1ª Parte: Arqueologia de Campo. *Revista VERITAS*, PUCRS, Porto Alegre, vol. 35, nº

133 : 99-127.

Kern, A. A., Souza, J. O. C. y Seffner, F. 1989b. Arqueologia de Salvamento e Ocupação Pré-histórica do Vale do Rio Pelotas (Municípios de Bom Jesus e Vacaria, RS). 2ª Parte: Arqueologia de Laboratório. *Revista VERITAS*, PUCRS, Porto Alegre, vol. 34, nº 134 : 277-300.

Mentz Ribeiro, P. A. y Ribeiro, C. T. 1985. Levantamentos arqueológicos no município de Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista do CEPA*, v. 12(14):49-105. Santa Cruz do Sul.

Saldanha, J. D. M. 2001. A Cerâmica arqueológica de um abrigo funerário relacionado á tradição Taquara: o sítio RS-A-08, Bom Jesus, RS. *Cadernos de Resumos do XI Congresso da SAB*, Rio de Janeiro

Saldanha, J. D. M. 2005. *Paisagem, Lugares e Cultura Material: Uma Arqueologia Espacial nas Terras Altas do Sul do Brasil*. Programa de Pós-graduação em História da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PPGH/PUCRS, Porto Alegre. Dissertação de Mestrado.

Schmitz, P. I. y Becker, I. B. 1991. Os Primitivos Engenheiros do Planalto e suas Estruturas Subterrâneas: a Tradição Taquara. In: *Pré-história do Rio Grande do Sul*. IAP, São Leopoldo.

Scientia Ambiental, NuPARq-UFRGS & Itaconsult, 2002 Projeto de levantamento arqueológico na área de inundação e salvamento arqueológico no canteiro de obras da UHE Barra Grande, SC/RS. Relatório final 1: Salvamento arqueológico no canteiro de obras, margem direita e esquerda do rio Pelotas. Resultado dos trabalhos de campo, Vol. 1, Florianópolis.

PRESERVACIÓN ÓSEA DIFERENCIAL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DIAGENÉTICO: PERSPECTIVAS, ALCANCES E IMPLICACIONES ARQUEOLÓGICAS

María A. Gutiérrez

CONICET, INCUAPA, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional
del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Avenida del Valle 5737, B7400JWI,
Olavarría, Buenos Aires, Argentina. mgutierr@soc.unicen.edu.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo es desarrollar los aspectos teóricos y metodológicos de la diagénesis ósea y aplicarlos a casos de estudios a fin de mostrar el alcance de sus resultados e interpretaciones para la arqueología. En este trabajo se aborda el análisis diagenético de cuatro conjuntos óseos provenientes de tres sitios de la localidad Paso Otero (Partido de Necochea, provincia de Buenos Aires) con el fin de entender cómo los procesos post-enterramiento afectaron la integridad del registro óseo de estos sitios. Los resultados de este trabajo indican que la preservación de la estructura interna de los huesos es diferencial. Sin embargo, esta diferencia no está dada por el tipo de alteración diagenética presente, sino por el grado de intensidad de las mismas. Se observa que los parámetros diagenéticos de contenido de nitrógeno y la macroporosidad han sido los más sensibles para captar el grado de modificación post-depositacional de cada uno de los conjuntos óseos y comparar los distintos estados de preservación. Los resultados obtenidos en este trabajo apoyan la hipótesis que sostiene que la variable tiempo ha influido significativamente en la configuración de los perfiles diagenéticos. En este sentido, la intensidad de los efectos se entiende como consecuencia de una exposición más o menos prolongada a las condiciones diagenéticas.

Palabras clave: preservación ósea; diagénesis ósea; parámetros diagenéticos; Localidad Paso Otero

Abstract

The aim of this paper is to develop the theoretical and methodological aspects of bone diagenesis and to apply them on case studies so as to demonstrate the scope its results and interpretations have for archaeology. This paper tackles the diagenetical analysis of four bone assemblages found in three sites at Paso Otero locality (Necochea District, Buenos Aires Province) aiming at understanding how post-burial processes have affected the integrity of the bone record found in these sites. The results of this study indicate that the preservation of the inner structure of the bones is differential. However, the cause of these differences is not due to the type of diagenetical alteration present but to their degree of intensity. It is observed that the Nitrogen content and macroporosity parameters have been the most sensitive ones to measure the degree of post-depositional alteration of each of the bone assemblages and to compare the different preservation states. The results obtained from this study support the hypothesis that time have significantly influenced the configuration of diagenetic profiles. In this sense, the intensity of the effects is understood as a consequence of the shorter or longer

exposure to the diagenetic conditions.

Key words: bone preservation; bone diagenesis; diagenetic parameters; Paso Otero Locality.

Introducción

La información biológica contenida en un organismo vivo puede ser ocultada o bien destruida como resultado de complejos cambios físicos y químicos que se llevan a cabo en los huesos luego del enterramiento de los mismos. Dichos cambios se reúnen bajo el término de diagénesis ósea y su estudio brinda información valiosa en áreas tales como el análisis faunístico, la reconstrucción de la dieta, los fechados radiocarbónicos y los estudios paleopatológicos.

En este trabajo se aborda el análisis diagenético de cuatro conjuntos óseos provenientes de tres sitios de la localidad Paso Otero (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires) con el fin de entender: a) cómo los procesos post-enterramiento afectaron la integridad del registro óseo de estos lugares; b) estimar el papel que estos procesos han tenido a través del tiempo y; c) identificar cuáles han sido los factores más influyentes en la integridad del conjunto, promoviendo estados de preservación y secuencias diagenéticas particulares. Estos sitios comparten ciertas características del ambiente de depositación. En consecuencia, es interesante plantear un análisis comparativo de los estados de preservación de los conjuntos óseos ya que las condiciones iniciales se asumen como similares, siendo entonces la cronología la variable que difiere. Esta situación planteada reduciría las variables a considerar como posibles responsables de los patrones diagenéticos identificados.

Los análisis conducidos en la localidad Paso Otero se realizaron en el marco de estudios tafonómicos que se llevan a cabo desde el inicio de las investigaciones sistemáticas en el área (Gutiérrez *et al.* 1997; Johnson *et al.* 1997; Gutiérrez 1998, 2004, 2006; Martínez 1999, 2006). El objetivo general de este trabajo es el de evaluar los aportes del análisis de la diagénesis ósea dentro de este contexto con el fin de conocer el estado de preservación del conjunto óseo en general y obtener de este modo una visión más completa de las diferentes modificaciones que sufrieron los huesos. En este sentido, una visión más completa se refiere a considerar no sólo las modificaciones que se producen en la superficie cortical del material óseo sino, también, a incorporar al estudio tafonómico en marcha las alteraciones microscópicas de la estructura interna de los huesos.

La razón primordial que ha motivado a realizar análisis diagenéticos en los diferentes sitios de la localidad Paso Otero (Paso Otero 1, 3 y 5) es la imposibilidad reiterada de llevar a cabo fechados radiocarbónicos del material óseo debido, principalmente, a la cantidad insuficiente de colágeno de las muestras estudiadas. Resultados preliminares de los análisis diagenéticos de los sitios de la localidad Paso Otero fueron publicados en Gutiérrez (2001) y Gutiérrez *et al.* (2001). En este trabajo se ofrece una síntesis de los resultados finales y se discute con nuevos datos las causas que habrían provocado las alteraciones diagenéticas halladas.

Características generales de la diagénesis ósea

La diagénesis se refiere a los cambios físicos y químicos que se producen en los restos óseos luego de su enterramiento

(Behrensmeyer *et al.* 1989; Retallack 1990). Una vez enterrados estos restos, los procesos diagenéticos actúan alterando las propiedades biológicas originales de los huesos. El grado de alteración del material óseo depende de factores intrínsecos y extrínsecos. Los primeros están integrados por la estructura química y molecular, la porosidad, el tamaño, la forma y la edad del individuo al morir (Boaz y Behrensmeyer 1976; Lyman 1984; von Endt y Ortner 1984; Henderson 1987). La acción de microorganismos, el pH del sedimento, el régimen hidrológico y la temperatura forman parte de los factores externos que influyen en el grado de alteración ósea. Ambos factores combinados actúan a lo largo de la variable tiempo, la cual además puede influir en la magnitud y la extensión de las alteraciones microscópicas que presenten los huesos. Cada uno de estos factores y variables aislados es insuficiente para explicar o predecir el estado de preservación del conjunto óseo. Los efectos de la combinación de estos factores producen la debilidad en el vínculo proteína-mineral y, como consecuencia, dejan al hueso susceptible a la alteración microscópica (Garland 1987a; Henderson 1987).

Los huesos están compuestos por dos fases, la mineral (*ca.* 80%) y la orgánica (*ca.* 20%). La fracción mineral otorga al hueso rigidez y dureza mientras que la fracción orgánica le brinda elasticidad y resistencia. La estructura mineral de la bioapatita presenta dos propiedades que convierten al hueso en un material susceptible de alteración producto de la interacción con el ambiente geoquímico que los rodea: 1) los cristales de bioapatita formados biológicamente son una estructura iónica con dimensiones muy pequeñas. Esta propiedad le otorga al hueso un área de superficie muy grande respecto al volumen; y 2) la naturaleza iónica de

la bioapatita permite la sustitución de las especies iónicas por otras de similar carga y tamaño (Salter 1986).

El colágeno constituye la principal proteína de la fracción orgánica (*ca.* 90% por unidad de peso) y está formado por una cadena helicoidal de polipéptidos. Los restantes componentes de la fracción orgánica del hueso (*ca.* 10% por unidad de peso) se agrupan en lo que se denomina proteínas no colágenas. Las moléculas que constituyen el colágeno se combinan para formar fibras, dejando espacios libres entre moléculas. Estos espacios son ocupados por cristales de la fase mineral del hueso que se depositan a lo largo de las fibras de colágeno (Junqueira y Carneiro 1991).

Las alteraciones en los componentes orgánicos e inorgánicos se producen simultáneamente y son, probablemente, las responsables directas de los cambios en las propiedades físicas de los huesos. Los huesos pueden incorporar elementos extraños de tres formas diferentes: 1) por absorción de los mismos en la superficie de la matriz mineral; 2) por reemplazo de los iones estructurales en los cristales de la bioapatita; y 3) por precipitación dentro de los poros en la estructura ósea. Estos procesos pueden ser acelerados o retrasados por factores tales como el pH del agua subterránea, microorganismos, temperatura y agua (Pike 1993).

El agua de la napa freática ácida contiene iones hidrógeno que pueden reemplazar el calcio de la bioapatita y provocar que este calcio percole (White y Hannus 1983). Valores extremos de pH de agua subterránea (ácida o alcalina) facilitan la pérdida por hidrólisis de la porción proteica del hueso. A pesar de que se conoce que la variable pH aislada no provee información suficiente para determinar la extensión de la diagénesis del hueso, algunos estudios sobre la misma, como factor importante en la

determinación de los diferentes caminos diagenéticos, han hallado una fuerte correlación inversa entre el pH y el estado de preservación de los huesos (Gordon y Buikstra 1981).

La destrucción microbiana está relacionado a los estadios tempranos de la descomposición ósea debido a que ésta requiere que todavía existan cierta cantidad de componentes orgánicos remanentes en el hueso (Grupe *et al.* 1993). En este sentido, los microorganismos cumplen un rol clave durante la diagénesis temprana de las carcasas porque la pérdida de tejido blando se debe casi exclusivamente a los mismos, en combinación con los componentes autolíticos (Nielsen-Marsh *et al.* 2000). No obstante, el colágeno completamente mineralizado es resistente al ataque microbiano debido a la presencia en el mismo de microporos (<8 nm) que impiden el acceso a los microorganismos (>8 nm). En consecuencia, es necesario que se produzcan alteraciones diagenéticas químicas que remuevan la fase mineral que se encuentra en íntima relación con la fase orgánica del hueso, para que los microorganismos tengan acceso al colágeno y a su eventual degradación (Nielsen-Marsh *et al.* 2000). Los cambios diagenéticos provocados por microorganismos pueden alterar la integridad histológica de un hueso a través de la destrucción focal y la construcción de túneles o galerías en el tejido cortical del hueso y la redepósito de minerales (Marchivava *et al.* 1974; Hackett 1981; Piepenbrink 1986; Hanson y Buikstra 1987).

La temperatura juega un rol muy importante en la diagénesis a través del control de la tasa de reacciones químicas, el rango de especies de microorganismos que pueden sobrevivir bajo determinadas condiciones y la solubilidad de la porción mineral del hueso. Una regla generalizada

es que las reacciones químicas duplican su tasa por cada 10°C que se eleva la temperatura (von Endt y Ortner 1984). El agua también constituye un factor de control en el proceso de la diagénesis (Pike 1993; Hedges y Millard 1995; Nielsen-Marsh 1997). La presencia de agua es esencial en la disolución y posible recristalización de la porción mineral del hueso, en el transporte de los iones dentro del hueso y en la hidrólisis de la proteína.

Aspectos teóricos y metodológicos de los parámetros diagenéticos

La diagénesis ósea se detecta analíticamente a través de análisis químicos y microscópicos (Hedges *et al.* 1995). Existen en la actualidad varias técnicas analíticas para evaluar la preservación tanto mineral como orgánica del hueso y cada una de ellas presenta ventajas y desventajas metodológicas, económicas o sobre la calidad de información obtenida (ver Nielsen-Marsh *et al.* 2000: Tabla 2). Nielsen-Marsh (1997) y Nielsen-Marsh *et al.* (2000) concluyen que la medición de la porosidad (mesoporosidad) a través de la intrusión de mercurio (*Mercury intrusion porosimetry*) constituye una de las técnicas analíticas que ofrece mayor calidad de información sobre el estado de preservación ósea en general. Sin embargo, esta técnica además de ser destructiva, es aún muy costosa.

Hedges *et al.* (1995) han establecido cuatro diferentes tipos de variables diagenéticas con el fin de lograr un mejor entendimiento de este complejo proceso y de incluir la mayor cantidad de aspectos de la diagénesis que sea posible. Estas medidas son conocidas como “parámetros diagenéticos” y son definidas como “...a single measurable aspect of a bone sample which reflects the degree of diagenesis

which the bone has recognizably undergone" (Hedges *et al.* 1995: 201). Los parámetros que se consideraron en este trabajo son: 1) integridad histológica (IH); 2) contenido de proteína (N%); 3) distribución del tamaño de poros (porosidad total, microporosidad y macroporosidad); 4) cristalinidad (IRSF); y 5) contenido de carbonatos diagenéticos (C/P y calcita). Los dos primeros parámetros miden la supervivencia de la porción orgánica del hueso y los tres últimos parámetros incluyen la alteración diagenética de la fase mineral del hueso (la bioapatita).

Integridad histológica

Los rasgos histológicos de los huesos arqueológicos han sido descritos en varios trabajos (*e.g.*, Stout 1978; Hackett 1981; Garland 1987a, 1987b, 1989; Bell 1990). El examen histológico de cortes delgados de material óseo arqueológico provee importante información sobre los procesos de descomposición, el grado de destrucción post-mortem y el estado de preservación de los huesos (Garland 1987a, 1987b).

Con el fin de describir los rasgos cualitativos de la microestructura ósea debido a las alteraciones diagenéticas, se llevaron a cabo análisis de microscopía óptica de cortes delgados. Una adecuada preparación de estos cortes es primordial para el análisis histológico, en especial, la obtención de superficies lisas, planas y de un espesor constante a lo largo de toda la muestra. Para lograr dichos cortes fue necesario sumergir los bloques de hueso arriba descritos en epoxy con el fin de mantener la integridad de la muestra durante los procesos de cortado y pulido. Este paso fue necesario debido a que se trataba de huesos arqueológicos, los cuales son extremadamente frágiles para soportar las siguientes actividades

vinculadas a la preparación de los cortes delgados. En este sentido, los bloques de huesos de aproximadamente 2 cm de ancho se colocaron en anillos de plástico (Buehler Instruments) y fueron inmersos en epoxy (*cold mounting, air cured epoxide*) (Buehler Instruments). Los cortes delgados se cortaron de los bloques ya endurecidos por el epoxy con una sierra metalúrgica (Isomet) de baja velocidad y equipada con una hoja de diamante. Los cortes obtenidos fueron montados sobre portaobjetos metalúrgicos y el espesor final de los mismos (aproximadamente 100 μ) fue logrado a través de sucesivos pulidos, tanto mecánico así como manual. Una vez que estos procesos estuvieron completos y que se lograron los espesores adecuados, los cortes se montaron sobre portaobjetos y se cubrieron con cubreobjetos de uso microscópico. Los cortes fueron examinados usando un microscopio estándar (Bausch & Lomb) con un aumento de 10x al que se le adjuntó una cámara de 0.55x (Sony).

El análisis microscópico consistió en designarles un índice de diagénesis histológica que mejor refleje y describa el estado de preservación de los rasgos microestructurales del hueso. El método de muestreo empleado para el examen de los cortes delgados ya fue descrito en Gutiérrez (1998). Este procedimiento tuvo en consideración el alto grado de variabilidad de alteración diagenética que exhibía cada porción microscópica de la muestra. Además, a través del muestreo al azar utilizado, cada sección de la muestra tuvo la misma oportunidad de ser seleccionado para el análisis (Gutiérrez 1998). En conclusión, un total de 30 cuadrados fue analizado de cada corte delgado.

Sobre la base de varios rasgos microscópicos exóticos se creó una escala de índices de diagénesis histológica. Estos

rasgos representan microestructuras que no son usuales en la histología normal de un hueso no alterado. Los índices son expresados en estadios del 1 al 5 y se describen a continuación (Gutiérrez 1998: 83-84):

Estadio 1. Muy severo; no es posible identificar los rasgos histológicos originales del hueso; los rasgos exóticos cubren la mayor parte del campo visible en el microscopio; aproximadamente menos del 5% de la histología del hueso permanece intacta.

Estadio 2. Severo; los rasgos histológicos normales son difíciles de identificar; los rasgos histológicos exóticos ocupan aproximadamente el 75% del campo visible en el microscopio.

Estadio 3. Moderado; los rasgos histológicos se preservan entre los alterados; los rasgos histológicos exóticos ocupan aproximadamente el 50% del campo visible en el microscopio.

Estadio 4. Levemente afectado; los rasgos histológicos están claramente definidos; sólo aparecen una pequeña cantidad de rasgos exóticos (aproximadamente 25%) cubren el campo visible en el microscopio.

Estadio 5. Bien preservado; la estructura histológica es casi indistinguible de un hueso en estado fresco; aproximadamente más del 95% de la histología del hueso permanece intacta.

Contenido de proteína

Como ya ha sido mencionado más arriba, aproximadamente el 90% de la proteína que posee el hueso está compuesta por colágeno. La cantidad de colágeno disminuye a medida que el hueso se degrada (Garland 1988; Hedges y Law 1989; Child y Pollard 1991). El vínculo mineral-proteína es esencial para la resistencia del hueso (Evans 1961). En consecuencia, los

huesos que tienen una pequeña cantidad o ausencia de proteína son muy frágiles y susceptibles de fracturarse (Nielsen-Marsh 1997). El colágeno está sujeto a una lenta hidrólisis de sus péptidos los cuales, a su vez, se degradan en sus constituyentes, los aminoácidos. Los componentes más solubles son lixiviados, provocando una reorganización en la estructura del hueso que se refleja principalmente en la modificación de la distribución del tamaño de los poros (Nielsen-Marsh 1997).

Con el fin de determinar la cantidad de proteína que sobrevive en el material óseo arqueológico, se midió el contenido de nitrógeno de todo el hueso el cual es expresado como N% (nitrógeno porcentual). Esta medición se realizó utilizando un analizador de Carbono, Hidrógeno y Nitrógeno (CHN *analyser*; Europa, ANCA, Roboprep). Esta técnica requiere la utilización de una pequeña muestra de hueso (aproximadamente 10 mg). El porcentaje de Nitrógeno remanente en un hueso es medido por combustión directa de polvo óseo (Hedges *et al.* 1995; Nielsen-Marsh 1997). El valor de Nitrógeno de un hueso fresco es de aproximadamente 4,8%.

Distribución del tamaño de poros

El hueso es un material muy poroso. La distribución de la porosidad en un radio determinado puede determinar la forma en que un hueso interactúa con el agua subterránea y, en consecuencia, la extensión de la alteración diagenética (Pike 1993; Hedges y Millard 1995; Nielsen-Marsh 1997). Los cambios que se observan en la distribución del tamaño de los poros reflejan cambios que se producen en los niveles estructural y químico del hueso en su ambiente de depositación (Pike 1993; Nielsen-Marsh 1997). En este sentido, aspectos de la diagénesis, tales como la

disolución de los componentes minerales de la fase inorgánica, la recristalización de minerales, la remoción de la proteína de la fase orgánica y la invasión de microorganismos se ven reflejados en los cambios de porosidad del hueso (Pike 1993; Nielsen-Marsh 1997). En general, los huesos fósiles han incrementado su porosidad en comparación con los huesos frescos.

Las principales razones por la que se estudia la distribución de la porosidad en el material óseo arqueológico fueron propuestas por Hedges y Millard (1995). Estos autores concluyen que la porosidad determina: 1) la velocidad de reacción entre un sólido y una solución; 2) el volumen de hueso que interactúa con el agua del suelo; 3) la velocidad de difusión entre una solución y un sólido; y 4) las propiedades generales de la conductividad hidráulica del hueso.

La distribución de los poros se midió usando una metodología adaptada de la que se emplea para medir porosidad en suelos (Marshall y Holmes 1988). En este procedimiento, se utilizó una campana que presenta una humedad relativa específica (HR). Las muestras para este análisis consistieron en fragmentos de huesos con un rango de peso de aproximadamente 200 a 300 mg. Se midieron tres diferentes parámetros de porosidad del hueso: porosidad total, microporosidad (menor a 40Å) y macroporosidad (mayor a 40Å) (Pike 1993; Hedges *et al.* 1995; Nielsen-Marsh 1997). Nielsen-Marsh (1997) definió como microporosidad a los poros con un radio <4 nm (40Å) (llenados a una humedad relativa de 75%) y macroporosidad a los poros con un radio >4 nm (40Å) (llenados entre una humedad relativa de 75% y saturación). La porosidad total, microporosidad y macroporosidad fueron definidos como el volumen de agua tomado por gramo de

muestra de hueso (cm³g⁻¹) (Pike 1993).

La porosidad total se midió luego de secar las muestras durante más de 12 horas en un horno a 110°C (aproximadamente a 0% HR). La microporosidad fue estimada luego de alcanzar el equilibrio en la campana de humedad a 75% HR. Las muestras de huesos se dejaron en esta campana de humedad por 6 días a 25°C para lograr el equilibrio a 75% HR. La humedad deseada fue obtenida por la creación de un ambiente artificial dentro de la campana utilizando la concentración molar correcta de ácido sulfúrico (3,5 M ácido sulfúrico). Finalmente, la macroporosidad se tomó luego de obtener la saturación de la muestra de hueso a través de la inmersión de la misma en agua destilada (aproximadamente 100% HR) durante más de 12 horas. Cada muestra se pesó tres veces para cada parámetro de la porosidad y luego se calculó el valor promedio. Las siguientes ecuaciones se utilizan para estimar el valor atribuible a cada uno de los parámetros de la porosidad:

$$\text{porosidad total} = \frac{\text{peso saturado} - \text{peso seco}}{\text{peso seco}}$$

$$\text{macroporosidad} = \frac{\text{peso saturado} - \text{peso 75\% Humedad Relativa}}{\text{peso seco}}$$

$$\text{microporosidad} = \frac{\text{peso 75\% Humedad Relativa} - \text{peso seco}}{\text{peso seco}}$$

Cristalinidad

La cristalinidad es considerada un importante rasgo de la diagénesis inorgánica del hueso (Sillen 1989; Tuross *et al.* 1989; Weiner y Bar-Josef 1990). Los cristales que se forman biológicamente en la bioapatita del hueso son extremadamente pequeños y una vez que el organismo muere, se vuelven muy inestables. Esta situación favorece el intercambio químico con el ambiente que lo circunda y se

inicia una continua búsqueda de formas termodinámicamente más estables durante el enterramiento del hueso.

La fase mineral de un hueso arqueológico es más cristalina que un hueso moderno (Pate *et al.* 1989; Piepenbrink 1989; Tuross *et al.* 1989; Bartsiokas y Middleton 1992; Hedges *et al.* 1995; Nielsen-Marsh 1997). La cristalinidad en el material óseo arqueológico implica la presencia de cristales de mayor tamaño (cristales más perfectos) y la ausencia de defectos estructurales en comparación con los cristales presentes en el hueso de un organismo vivo. Estas modificaciones en los huesos arqueológicos surgen como consecuencia de la búsqueda de un equilibrio con el ambiente de depositación que los rodea (Piepenbrink 1989).

Los índices de cristalinidad fueron calculados midiendo el incremento de la división de los picos de absorción de los espectros correspondientes a la banda ν_4 de fosfato obtenidos de los huesos utilizando un espectrómetro infrarrojo (*Fourier Transform Infrared*). Estos índices se estiman por una simple ecuación, usando los picos 567 y 605 cm^{-1} de ν_4 fosfato (ver Nielsen-Marsh 1997: Figura 2-1, pp. 82):

$$\text{IRSF} = \frac{a + b}{c}$$

donde:

IRSF: es el “*infrared splitting factor*”, es decir, el “índice de cristalinidad”,

a: es la altura máxima del pico en 605 cm^{-1}

b: es la altura máxima del pico en 567 cm^{-1}

c: es la altura máxima de la depresión que se forma entre los dos picos.

Contenido de carbonatos diagenéticos

La cantidad de carbonato (CO_3^{2-})

presente en la bioapatita fue estimado usando el espectro infrarrojo obtenido para cristalinidad (*Fourier Transform Infrared*). Dos medidas diferentes fueron tomadas con el fin de determinar la presencia de CO_3^{2-} en la muestra de hueso: 1) el contenido total de CO_3^{2-} y 2) el contenido de calcita.

El contenido total de CO_3^{2-} fue estimado utilizando los picos de (PO_4^3) ν_3 (1035 cm^{-1}) y CO_3^{2-} ν_3 (1415 cm^{-1}) del espectro del hueso (Nielsen-Marsh 1997). El contenido de carbonato de calcio fue calculado de la proporción entre los picos de carbono (CO_3^{2-}) y fósforo (PO_4^3) (C/P). Los valores de C/P fueron obtenidos del espectro con la siguiente ecuación:

$$\text{C/P} = \frac{a}{b}$$

donde:

a: es la altura máxima del pico en 1415 cm^{-1} ,

b: es la altura máxima del pico en 1035 cm^{-1} .

Los valores de calcita fueron estimados siguiendo la propuesta de Nielsen-Marsh (1997). Los espectros de huesos arqueológicos se compararon con aquellos de muestras obtenidas de la combinación de CaCO_3 analítico y polvo de hueso de un bovino actual en diferentes proporciones (*i.e.*, 5, 10, y 20% de CaCO_3). A partir de esta comparación, se estimó de forma semicuantitativa la cantidad de calcita presente en la muestra analizada. La presencia de calcita en los espectros se refleja en los picos 1435, 875 y 713 cm^{-1} (Nielsen-Marsh 1997). Sin embargo, el pico 713 cm^{-1} es el que se utilizó para medir la presencia de calcita en los huesos, ya que es el único que aparece en el espectro debido exclusivamente a la presencia de CaCO_3 y no a otras formas de CO_3^{2-} (Nielsen-Marsh 1997).

Metodología del análisis diagenético en la Localidad Paso Otero

Las muestras de huesos analizados provienen de 3 sitios próximos ubicados en las márgenes del río Quequén Grande, Paso Otero 1, 3 y 5. La estratigrafía corresponde a la descrita en la mayoría de los valles fluviales de la región Pampeana (Fidalgo *et al.* 1973). Los sitios estudiados en este trabajo comprenden la secuencia estratigráfica que va desde la parte cuspidal del Miembro Guerrero hasta la porción cuspidal del Miembro Río Salado de la Formación Luján. A lo largo de esta secuencia se han identificado, según el sitio de que se trate, diferentes superficies de estabilización del paisaje u horizontes “A” de suelos enterrados asociados a depósitos arqueológicos o paleontológicos (Politis *et al.* 1991; Gutiérrez 1998, 2004; Johnson *et al.* 1998; Martínez 1999, 2007; Gutiérrez y Kaufmann 2007). La Tabla 1 presenta un resumen de la información sobre la proveniencia estratigráfica, la cronología y el número de muestra analizado en cada sitio.

En Paso Otero 1 (PO1) se identificaron 3 superficies de estabilización del paisaje asociadas a antiguas planicies de inundación donde, tanto en la superior (*ca.* 2.900 años AP) como en la media (*ca.* 4.800 años AP) se registraron una gran acumulación de huesos pertenecientes casi exclusivamente a guanaco (Gutiérrez *et al.* 1997; Johnson *et al.* 1997; Gutiérrez 1998, 2004; Martínez 1999). El sitio fue originalmente interpretado como un sitio de caza y procesamiento inicial de guanaco (Politis *et al.* 1991; Gutiérrez *et al.* 1997). Recientes análisis tafonómicos del material proveniente de la superficie de estabilización media indican que las acumulaciones óseas fueron formadas por acción del agua, vinculadas a eventos de inundación del río y no a ocupaciones

humanas (Gutiérrez y Kaufmann 2007). Estos resultados son coherentes con los obtenidos desde la geoarqueología por Favier Dubois (2006) quien menciona la presencia de un flujo erosivo que afectó el suelo que contiene el depósito óseo. Además, estas nuevas interpretaciones se apoyan en el fechado recientemente obtenido de un fragmento de diente de guanaco (*ca.* 3000 años AP; Tabla 1), estableciendo una diacronía entre la formación de la superficie de estabilización y la acumulación ósea.

En Paso Otero 3 (PO3) se identificaron 4 superficies de estabilización del paisaje y en el contexto de la cuarta superficie se registró un depósito arqueológico datado en *ca.* 4.800 años AP (Tabla 1). Martínez (2006) propone que el sitio es el producto de ocupaciones múltiples vinculadas tanto a actividades específicas como a bases residenciales. En virtud al carácter cumúlico del perfil pedológico este autor ha propuesto que los materiales arqueológicos vinculados al suelo pueden corresponder a más de una ocupación llevada a cabo entre los 4700 y 3000 años AP.

Por último, en el sitio Paso Otero 5 (PO5) se detectaron 6 superficies de estabilización del paisaje y en el contexto de la sexta superficie, ubicada en la transición entre los miembros de la Formación Luján, se registró un depósito arqueológico con presencia de al menos 10 géneros de fauna extinta. Esta ocupación presenta tres fechados radiocarbónicos, entre *ca.* 10.450 y 9400 años AP (Tabla 1). Sobre la base de las evidencias arqueológicas recuperadas se propone que PO5 habría funcionado como un *locus* de actividades específicas, resultado de escasas ocupaciones breves ligadas a la caza y/o carroñeo de megamamíferos (Martínez 2006; Martínez y Gutiérrez 2007).

Tabla 1. Información sobre procedencia estratigráfica, cronología y distribución de las muestras por sitio estudiado.

Sitio	Muestra (N)	Proveniencia	Cronología
Paso Otero 1	11	Superficie de estabilización Superior Materia orgánica, suelo (fracción orgánica) Materia orgánica, suelo (fracción residual)	2720 ± 40 años AP (DRI-2837) 2974 ± 48 años AP (DRI-3362)
Paso Otero 1	20	Superficie de estabilización Media Materia orgánica, suelo (fracción orgánica) Materia orgánica, suelo (fracción orgánica) Materia orgánica, suelo (fracción residual) Fragmento diente (<i>Lama guanicoe</i>)	4855 ± 105 años AP (DRI-2829) 4750 ± 60 años AP (DRI-3067) 4414 ± 92 años AP (DRI-3361) 3056 ± 42 años AP (AA-72844)
Paso Otero 3	9	Cuarta superficie de estabilización Materia orgánica, suelo (fracción orgánica) Materia orgánica, suelo (fracción residual)	4777 ± 77 años AP (DRI-3069) 4598 ± 81 años AP (DRI-3367)
Paso Otero 5	9	Sexta superficie de estabilización Fragmento óseo megafauna indet (quemado) Fragmento óseo megafauna indet (quemado) Fragmento óseo megafauna indet (quemado)	10.190 ± 120 años AP (AA-19290) 10.440 ± 100 años AP (AA-39363) 9560 ± 50 años AP (GX-29795)

Todos los conjuntos óseos analizados provienen de superficies de estabilización del paisaje localizadas en planicies de inundación. Esto permite asumir que los conjuntos estudiados comparten algunas características del ambiente de depositación. En este sentido, se asume que en general se trataría de ambientes con importante actividad biológica

(e.g., plantas), con alta concentración de materia orgánica, donde el agua y los microorganismos, factores extrínsecos de la diagénesis ósea, estuvieron presentes en cada una de las superficies (Gutiérrez *et al.* 2001).

A excepción del material óseo de PO5, todas las muestras analizadas corresponden a la porción media de diáfisis de metapodio

de guanaco. Las muestras de PO5 provienen de huesos de megafauna ya que en este sitio sólo se recuperaron 2 unidades anatómicas de guanaco. Los criterios de muestreo empleados están basados en aspectos tales como la representatividad y la preservación del elemento óseo en particular. El esqueleto de guanaco tiene 4 metapodios (2 metacarpos y 2 metatarsos). Los metapodios están presentes en la mayoría de los sitios arqueológicos pampeanos y tienen una superficie cortical gruesa, apropiada para llevar a cabo análisis diagenéticos. Se ha utilizado además, un metacarpo perteneciente a guanaco moderno como “muestra control”. Inicialmente, los especímenes fueron cortados en secciones transversales (bloques) de aproximadamente 3-4 cm, a la altura de la porción media de la diáfisis del metapodio. Los huesos arqueológicos generalmente están incompletos y exhiben un alto grado de fragmentación. En estos casos particulares, las muestras fueron tomadas sobre cada porción disponible. Se procesaron un total de 50 muestras, 49 correspondientes a guanacos fósiles y 1 a guanaco actual (Tabla 1).

Con el fin de explorar la idea de que la cronología juega un rol central en la determinación de los perfiles diagenéticos de Paso Otero, en este trabajo se aplican dos aproximaciones estadísticas diferentes del análisis discriminante, la distancia de Mahalanobis y la clasificación Jackknife. La pregunta que se intenta responder con la aplicación del análisis discriminante es acerca de qué tan bien es posible separar los distintos grupos de huesos analizados dadas las variables diagenéticas medidas en estos huesos. La distancia de Mahalanobis se utiliza para medir la distancia que existe entre una observación multivariada individual y el centro de la población donde dicha observación proviene (Manly 1997). En

este análisis, la distancia existente entre cada “individuo” y su centro es calculada y como resultado se obtiene la asignación de dicho individuo al grupo más cercano. Este nuevo grupo asignado puede o no ser el grupo al cual el individuo pertenece. El porcentaje de asignaciones correctas (cantidad de individuos que permanecen en el grupo del cual provienen) refleja la habilidad que tienen las variables de separar los grupos analizados. Por su parte, la clasificación Jackknife permite ajustar aún más la función discriminante de la distancia de Mahalanobis, a través de la asignación de cada individuo al grupo más cercano sin utilizar dicho individuo para la determinación del centro del grupo. En la práctica no aparecen diferencias significativas entre la clasificación directa y la clasificación Jackknife. En general, esta última metodología brinda un número menor de asignaciones correctas. Es importante su aplicación en este caso de estudio ya que interesa conocer cuál es el grado de similitud entre los distintos grupos analizados y estas metodologías exploran la propuesta aquí planteada acerca del papel central de la variable tiempo en la variabilidad de los perfiles diagenéticos. Asimismo, en este trabajo se comentan brevemente los resultados de los test estadísticos multivariados (componente principal y factor discriminante) publicados en Gutiérrez *et al.* (2001).

Resultados y Discusión

En la Tabla 2 se presenta los valores de cada uno de los parámetros diagenéticos medidos en los huesos de los sitios estudiados. Se presenta además, los valores promediados de los parámetros diagenéticos de cada uno de los conjuntos óseos analizados (Tabla 3). Se incluye en todos los casos los valores de hueso moderno con fines comparativos. Estos

Tabla 2. Valores de los parámetros diagenéticos de los conjuntos óseos analizados. Los valores de hueso moderno de guanaco se incluyen con fines comparativos.

Muestra	N%	IH	PT	MA	MI	IRSF	C/P	CAL
Guanaco moderno	4,72		0,1332	0,0740	0,0592	2,6	0,369	0
Paso Otero 1, Superficie de estabilización media (PO1temp)								
PO1.1.102	0,14	-	0,3981	0,3214	0,0767	3,4	0,371	10
PO1.1.103	0,12	-	0,3906	0,3192	0,0714	3,2	0,431	12
PO1.1.104	0,15	-	0,3700	0,2924	0,0776	3,1	0,39	2
PO1.1.124	0,16	-	0,3726	0,2952	0,0774	3,6	0,357	4
PO1.1.129	0,15	-	0,3192	0,2420	0,0772	3,2	0,417	2
PO1.1.230	0,1	-	0,3239	0,2516	0,0723	3,4	0,404	10
PO1.1.235	0,13	-	0,3121	0,2349	0,0772	3,2	0,409	3,5
PO1.1'.4.SE	0,24	-	0,3034	0,2213	0,0821	3,3	0,373	10
PO1.1'.75.NO	0,14	4	0,3149	0,2431	0,0718	3,7	0,35	10
PO1.3.2.SE.16	0,14	4	0,4025	0,3321	0,0704	3,3	0,335	3
PO1.3.SE.2a	0,14	-	0,3699	0,2958	0,0741	3,3	0,406	8
PO1.3.3.SO.0k	0,15	4	0,3335	0,2683	0,0653	3,3	0,377	7
PO1.3.3.SO.36a	0,15	-	0,3905	0,3142	0,0763	3,2	0,439	5
PO1.3.2.NO.7	0,14	-	0,3718	0,2930	0,0788	3,3	0,392	3,5
PO1.3.4.NO.3	0,14	-	0,4012	0,3236	0,0776	3,4	0,395	4
PO1.3.3.SE.14	0,14	-	0,3363	0,2561	0,0802	3,4	0,38	6
PO1.4.4.SE.4	0,15	3	0,4319	0,3543	0,0776	3,3	0,363	3,5
PO1.5.1-2.SO.12	0,15	-	0,3985	0,3266	0,0719	3,3	0,331	3,5
PO1.5.4.SO.1	0,15	-	0,3912	0,3183	0,0729	3,4	0,329	7
PO1.6.3.NO.11	0,14	4	0,3454	0,2773	0,0681	3,4	0,35	3,5
Paso Otero 1, Superficie de estabilización superior (PO1tard)								
PO1.2.6	0,17	4	0,3801	0,3104	0,0698	3,4	0,3	2
PO1.2.9	0,17	3	0,3369	0,2703	0,0666	3,3	0,319	2
PO1.2.85	0,22	-	0,3808	0,3055	0,0753	3,3	0,291	2,5
PO1.2.88	0,15	4	0,3602	0,2877	0,0724	3,2	0,356	2,5
PO1.2.131	0,16	-	0,4069	0,3382	0,0688	3,3	0,346	5
PO1.2.135	0,17	-	0,4197	0,3328	0,0869	3,3	0,35	0
PO1.2.143	0,17	-	0,3975	0,3265	0,0710	3,3	0,304	0
PO1.2.166	0,15	-	0,3933	0,3751	0,0182	3,2	0,333	3
PO1.2.201	0,17	4	0,4221	0,3506	0,0715	3,7	0,331	2
PO1.2.237	0,18	-	0,3303	0,2543	0,0759	3,2	0,346	0

Paso Otero 3, Cuarta superficie de estabilización (PO3)								
PO3.C5.1.75-1.8.SO.15	0,13	2	0,4317	0,3597	0,072	3,3	0,424	2
PO3.C1.2.05-2.1.SO.3	0,11	2	0,3893	0,3167	0,0725	3,2	0,391	2,5
PO3.C2.1.75-1.8.NE.17	0,1	4	0,3759	0,3163	0,0596	3,3	0,358	0
PO3.C4.1.7-1.75.SE.9	0,17	4	0,3032	0,2367	0,0665	3,3	0,363	10
PO3.C3.1.85-1.9.SE.13	0,15	2	0,3225	0,2459	0,0766	3,4	0,331	0
PO3.C1.1.95-2.SO.2	0,11	1	0,4359	0,3622	0,0737	3,3	0,392	2,5
PO3.C1.1.8-1.85.SE.6	0,11	3	0,2973	0,2231	0,0742	3,2	0,401	2
PO3.C1.1.95-2.NO.9	0,11	4	0,3382	0,267	0,0712	3,4	0,35	0
PO3.C2.1.8-1.85.SE.6	0,11	3	0,2957	0,2253	0,0704	3	0,404	0
Paso Otero 5, Sexta superficie de estabilización (PO5)								
PO5.C5.2.6-2.65.SE.1	0,07	4	0,3692	0,3254	0,0439	4	0,278	3
PO5.C2.2.45-2.5.SO.3	0,08	1	0,378	0,32	0,058	3,4	0,434	5
PO5.C3.2.55-2.6.NE	0,07	4	0,3456	0,2877	0,0579	3,5	0,38	3
PO5.C5.2.6-2.65.SE.3	0,07	3	0,2296	0,1831	0,0466	4,9	0,171	0
PO5.C1.2.45-2.5.NO.5	0,08	2	0,4456	0,3917	0,054	3,6	0,438	
PO5.C1.2.5-2.55.NO.2	0,42	3	0,3721	0,3083	0,0638	4,1	0,185	8
PO5.C1.2.5-2.55.NO.1	0,1	4	0,3946	0,3304	0,0642	3,3	0,358	2
PO5.C2.2.45-2.5.SO.3	0,09	3	0,3933	0,3375	0,0558	3,3	0,465	6
PO5.C1.2.55-2.6.SE.2	0,14	4	0,2845	0,2245	0,06	3,6	0,304	2

Referencias: N%: Nitrógeno porcentual; IH: integridad histológica; PT: porosidad total; MA: macroporosidad; MI: microporosidad; IRSF: cristalinidad; C/P: carbonatos exógenos; CAL: calcita.

Tabla 3. Valores promedios de los parámetros diagenéticos medidos en los huesos de los conjuntos óseos analizados. Los valores de hueso moderno de guanaco se incluyen con fines comparativos.

Muestra	N%	IH	PT	MA	MI	IRSF	C/P	CAL
Guanaco moderno	4,72	5	0,1332	0,0740	0,0592	2,6	0,369	0
PO1temp	0,1	4	0,3639	0,2890	0,0748	3,3	0,380	6
PO1tard	0,2	4	0,3828	0,3151	0,0731	3	0,332	2
PO5	0,1	3	0,3639	0,3009	0,0560	3,7	0,335	3
PO3	0,1	3	0,3545	0,2837	0,0707	3,3	0,379	2

Referencias: N%: Nitrógeno porcentual; IH: integridad histológica; PT: porosidad total; MA: macroporosidad; MI: microporosidad; IRSF: cristalinidad; C/P: carbonatos exógenos; CAL: calcita; PO1temp: Paso Otero 1, superficie de estabilización media; PO1tard: Paso Otero 1, superficie de estabilización superior.

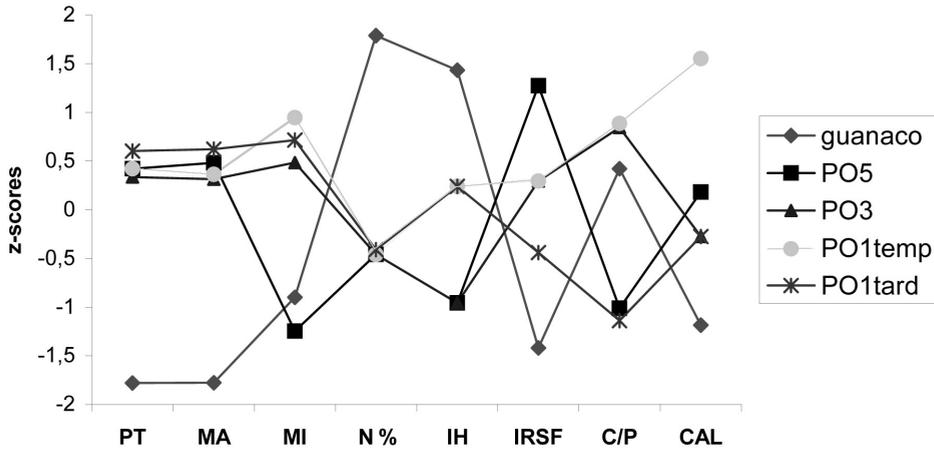


Figura 1. Perfiles diagenéticos comparativos de cada uno de los sitios analizados. Se incluyen los valores de guanaco moderno como muestra control. Referencias: PT: porosidad total; MA: macroporosidad; MI: microporosidad; %N: nitrógeno porcentual; IH: integridad histológica; IRSF: cristalinidad; C/P: carbonatos exógenos; CAL: calcita; PO1temp: Paso Otero 1, superficie de estabilización media; PO1tard: Paso Otero 1, superficie de estabilización superior.

valores promediados de todos los sitios estudiados fueron graficados en la Figura 1 con el fin de identificar y comparar los perfiles diagenéticos obtenidos para cada caso. Para tal fin, los valores promedios fueron transformados a *z-score* debido a que cada variable representa escalas diferentes; dicha transformación permite el manejo de todas las variables en un único gráfico.

Siguiendo a Nielsen-Marsh y Hedges (2000), se realizaron correlaciones (*rho* de Spearman) de aquellas variables que estos autores consideran como representativas del grado de alteración diagenética que los conjuntos óseos pueden mostrar. El coeficiente de correlación de Spearman fue elegido porque no tiene como requisito el supuesto de la normalidad. Los análisis se aplicaron a nivel intra e inter sitio. Los resultados del coeficiente *rho* de Spearman fueron testeados para conocer la probabilidad de que dichas correlaciones se produzcan por azar (correlación espúrea)

o verdaderas correlaciones (Tabla 4).

Los resultados de estas correlaciones indican ciertas tendencias a nivel del sitio y a nivel general (Tabla 5). La mayor cantidad de correlaciones (5) se registran cuando se comparan los valores diagenéticos de todos los sitios analizados de la localidad Paso Otero; en segunda instancia se ubican PO5 y PO3 con un total de dos correlaciones cada uno y por último, los dos conjuntos de PO1 (Tablas 4 y 5). A excepción de un par de variables (microporosidad/N% y IRSF/C/P), los sitios no comparten el conjunto de variables que se correlacionan significativamente, siendo por ello, muy difícil de identificar un único patrón que resuma las respuestas de los conjuntos óseos a las alteraciones diagenéticas. En consecuencia, los resultados indican que existen patrones generales y específicos para cada sitio.

Si se toma como muestra control a los valores de guanaco moderno se observa

Tabla 4. Coeficientes de correlación ρ de Spearman para los parámetros diagenéticos de cada uno de los conjuntos óseos estudiados y de la Localidad Paso Otero. Los valores con asteriscos corresponden a las variables que presentan correlación significativa.

Parámetros	IH	N%	Microporosidad	Macroporosidad	IRSF
PASO OTERO 5					
N%	0,079				
Microporosidad	0,192	0,749*			
Macroporosidad	-0,255	0,246	-0,048		
IRSF	0,058	-0,553	-0,675	-0,494	
C/P	-0,498	0,307	0,214	0,714*	-0,699
PASO OTERO 3					
N%	-0,152				
Microporosidad	-0,719*	0,237			
Macroporosidad	-0,529	-0,146	0,033		
IRSF	0,096	0,318	0,105	0,290	
C/P	-0,338	-0,055	0,000	0,050	-0,712*
PASO OTERO 1, Superficie de estabilización media					
N%	-0,612				
Microporosidad	-0,707	0,284			
Macroporosidad	-0,707	0,024	-0,165		
IRSF	0,395	-0,093	-0,083	0,023	
C/P	-0,363	-0,321	0,228	-0,284	-0,565**
PASO OTERO 1, Superficie de estabilización superior					
N%	-0,333				
Microporosidad	0,775	0,406			
Macroporosidad	0,775	-0,292	-0,119		
IRSF	0,000	0,103	-0,330	0,770*	
C/P	0,775	-0,625	0,347	0,000	-0,477
LOCALIDAD PASO OTERO					
N%	0,282				
Microporosidad	-0,156	0,471**			
Macroporosidad	-0,238	-0,063	-0,103		
IRSF	0,197	-0,205	-0,333*	0,072	
C/P	-0,516**	-0,405**	0,184	0,066	-0,397**

* La correlación es significativa con una $p < 0,05$

** La correlación es significativa con una $p < 0,01$

Tabla 5. Distribución de las correlaciones significativas entre las variables diagenéticas a nivel intra e inter sitio.

Parámetros	IH	N%	Microporosidad	Macroporosidad	IRSF
N%					
Microporosidad	PO3	PO PO5			
Macroporosidad					
IRSF			PO	PO1tard	
C/P	PO	PO		PO5	PO PO1temp PO3

Referencias: PO: todos los sitios analizados de la localidad Paso Otero; PO5: Paso Otero 5; PO3: Paso Otero 3; PO1temp: Paso Otero 1, superficie de estabilización media; PO1tard: Paso Otero 1, superficie de estabilización superior.

en la Figura 1 que los perfiles diagenéticos obtenidos de los sitios arqueológicos se alejan mucho de ella. Estas diferencias permiten hipotetizar sobre las relaciones entre cada una de las variables analizadas y sobre las causas que produjeron los perfiles diagenéticos resultantes.

En lo que respecta a la integridad histológica, se puede observar que los valores se distribuyen en dos grupos, uno mejor preservado (los dos conjuntos de PO1) y otro con menor preservación (PO5 y PO3) (Figura 1). Esta variable se correlaciona significativamente con la microporosidad en PO3 y con C/P cuando la comparación es a nivel intersitio (Tabla 5). Es sorprendente la ausencia de correlación de esta variable y N% tanto a nivel inter así como intrasitio. La alteración histológica se produce por la actividad de microorganismos, los cuales son además uno de los principales responsables de la pérdida de proteína en un hueso (medida en N%). Es probable entonces que el ataque de microorganismos, responsable de la alteración histológica registrada en cada uno de los sitios, no haya sido la única causa responsable de los bajos

valores de N% obtenidos en todos los sitios estudiados. Los datos indican que el colágeno de los huesos pudo haber sido perdido a través de un proceso diferente, tal como la hidrólisis química (Collins *et al.* 1993). La combinación de la intensa actividad de microorganismos y la hidrólisis química resultaron en los pobres valores de N%.

Con respecto a las variables que miden la distribución de los poros en los huesos, se puede observar que a pesar de existir diferencias en los valores entre ellos, los cuatro conjuntos analizados presentan un patrón similar en la porosidad total y en la macroporosidad (Figura 1). En todos los casos estos valores son más altos que los obtenidos para guanaco moderno, indicando que la porosidad ha estado sometida a alteraciones diagenéticas y que, como consecuencia, la distribución de los poros ha estado sujeta a una reorganización de los espacios. No obstante, los valores de macroporosidad caen dentro del rango esperable para huesos arqueológicos (Nielsen-Marsh 1997; Nielsen-Marsh y Hedges 2000). Este mismo patrón no se observa con la microporosidad ya que,

como se desprende de la Figura 1, todas las muestras analizadas no se comportan de la misma manera. A excepción de PO5, los valores promedio de esta variable en las muestras provenientes de PO3 y de los dos conjuntos de PO1, son muy altos, inclusive más altos que el valor obtenido para la muestra control (Tablas 2 y 3). Estos resultados de la microporosidad no corresponden a los valores normales esperados para materiales arqueológicos, los cuales presentan un decrecimiento en la microporosidad y un incremento en la macroporosidad. Se desconoce aún cuáles pueden ser las causas de esta diferencia. Las investigaciones llevadas a cabo en sitios arqueológicos de Europa muestran un alto grado de coherencia en lo que respecta a la relación “↓microporosidad y ↑macroporosidad” (Nielsen-Marsh 1997; Nielsen-Marsh y Hedges 2000). Esta reiterada correspondencia de los datos condujo a los investigadores a establecer un patrón en el comportamiento de la

porosidad de los huesos fósiles. Sin embargo, los resultados de Paso Otero no pueden ser explicados por este patrón. Especialistas en el tema confían encontrar la respuesta a la diferencia de comportamiento de la porosidad en ambos continentes en alguna de las variables del ambiente (Nielsen-Marsh, comunicación personal 1999). No obstante, los estudios en diagénesis realizados sobre material óseo fósil del continente americano son aún escasos como para brindar un *corpus* de información suficiente para identificar algún patrón.

En términos generales, los resultados sobre porosidad de PO5 indican que se ajustan al patrón esperado para materiales arqueológicos, es decir, un decrecimiento en la microporosidad al mismo tiempo que se produce un incremento en la macroporosidad (Figura 2). La razón por la cual PO5 se comporta en forma diferencial al resto de los sitios estudiados es aún un interrogante que no puede ser

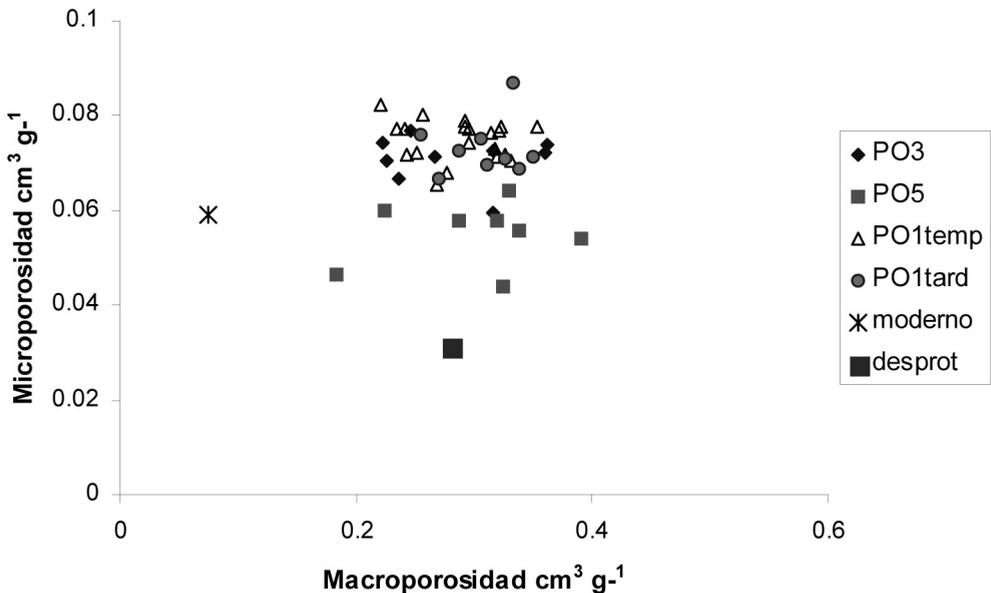


Figura 2. Variaciones en los valores de porosidad de todos los conjuntos analizados.

respondido a la luz de la información disponible. De todos modos, es necesario recordar que los huesos de PO5 que se procesaron en el análisis diagenético pertenecen a megafauna y no a guanaco como las restantes. Es posible entonces que las propiedades intrínsecas de los distintos huesos analizados (proporción de hueso compacto y esponjoso) estén introduciendo diferencias en lo que respecta a la distribución de los poros. La escasez de huesos de guanaco en el sitio (N= 2) condujo a decidir llevar adelante de todos modos este estudio sobre megafauna, asumiendo el riesgo de no poder brindar luego una explicación satisfactoria acerca de las causas de las diferencias observadas en los perfiles diagenéticos de PO5.

La Figura 2 grafica la dispersión de las variables microporosidad vs. macroporosidad de todas las muestras, incluyendo también los resultados de huesos modernos y desproteinizados con fines comparativos. Este gráfico exhibe claramente cómo rasgos microestructurales de los huesos han sido alterados durante el entierro a causa de varios procesos diagenéticos que han actuado sobre ellos. El cambio más común que se observa en los huesos arqueológicos cuando se produce disolución mineral a causa de la diagénesis, es el incremento en la porosidad en comparación con los huesos modernos. Como ya se ha señalado más arriba, la distribución de los poros en los huesos determina el grado de alteración diagenética que puede ocurrir en los mismos. En consecuencia, los cambios en la porosidad (incremento) provocaron también un aumento en la tasa de disolución mineral y viceversa (Nielsen-Marsh y Hedges 2000).

La porosidad es considerada como una de las variables que brinda el mayor grado de información acerca de la diagénesis y constituye uno de los indicadores más

útiles de dicha diagénesis (Nielsen-Marsh 1997). Investigaciones recientes han desarrollado otra técnica para analizar los cambios en la porosidad, la intrusión de mercurio, la cual ha permitido afinar y ajustar los resultados obtenidos (Nielsen-Marsh y Hedges 1999; Nielsen-Marsh *et al.* 2000).

Algunos estudios sobre diagénesis ósea han propuesto que el contenido de proteína remanente en los huesos influye en los valores de microporosidad (Nielsen-Marsh 1997; Nielsen-Marsh y Hedges 2000) sobre la base de la alta correlación existente entre esas dos variables. En este sentido, los altos valores de microporosidad están acompañados por altos valores del contenido de proteína (N%) y a la inversa, bajos valores de microporosidad se relacionan con bajos valores del N%. La explicación sobre la relación de estas dos variables radica en que la pérdida de proteína dejaría nuevos espacios libres dentro del hueso, espacios que fueron ocupados originalmente por la triple hélice del colágeno. En este trabajo, la correlación entre el N% y la microporosidad descrita se cumple a nivel intersitio (Tabla 5; Figura 3a), constituyéndose así un patrón generalizado. Sin embargo, cuando las correlaciones se realizan en cada uno de los sitios, este patrón sólo se cumple en PO5 (Tabla 5). Las razones de la ausencia de correlación en los restantes conjuntos óseos puede estar vinculada estrictamente a los sorprendentes altos valores de microporosidad ya comentados de los demás sitios y al comportamiento particular de PO5 en esta variable. Otra vez, la incertidumbre que genera la utilización de huesos de megafauna para el análisis dificulta la posibilidad de encontrar una explicación satisfactoria a estos patrones. La correlación hallada entre N% y la microporosidad estaría indicando que a medida que la proteína se va degradando

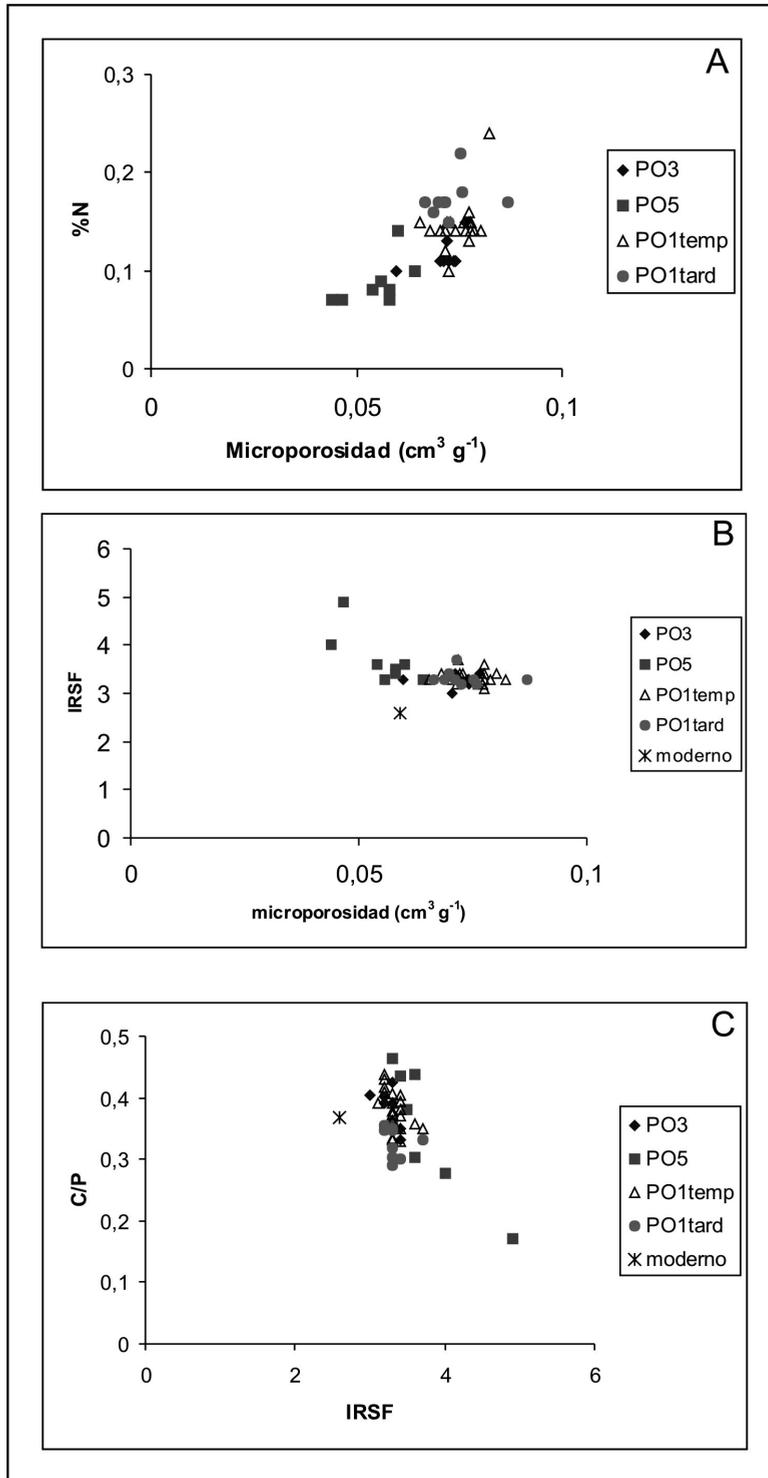


Figura 3. **A:** Relación entre las variables diagenéticas N% y microporosidad en la localidad Paso Otero. **B:** Relación entre las variables diagenéticas IRSF y porosidad en la localidad Paso Otero. **C:** Relación entre las variables diagenéticas IRSF y C/P en la localidad Paso Otero.

y perdiendo del hueso, existe una reorganización a nivel microestructural en el mismo con los consecuentes cambios en la porosidad ósea.

En general, los valores de N% son muy bajos en todas las muestras analizadas y esta variable constituye la única de todos los parámetros diagenéticos medidos que presenta una alta correspondencia ya sea a nivel intra así como intersitio. La Figura 1 muestra claramente un agrupamiento de todos los conjuntos en un punto, el cual se aleja mucho de los valores normales de guanaco. Como ya ha sido expresado más adelante, es sospechosa la ausencia de correlación entre N% e integridad histológica. Es esperable que exista una íntima relación entre ellas ya que ambas estarían sujetas a la actividad de microorganismos, cuyos efectos se traducirían en cambios a nivel histológico y de la proteína. Como ya ha sido señalado, todos los huesos presentan valores extremadamente bajos de proteína remanente, indicando una gran pérdida de la misma tanto a nivel general así como a nivel del sitio. Sin embargo, no todos los huesos que registran bajos valores de proteínas presentan además, bajos índices de preservación histológica. Cabe hipotetizar entonces que si bien no se descarta que la actividad de microorganismos debió ser intensa (evidenciada por los resultados de la integridad histológica) en todos los sitios de la localidad, ellos no constituyen los únicos responsables de la pérdida de proteína. La combinación de los microorganismos con la hidrólisis química pudo ser la causa de los bajos valores de proteína remanente.

Existe una correlación general entre la cristalinidad y la microporosidad y entre cristalinidad y C/P, lo cual implica que el incremento del tamaño de los poros constituye una parte importante del proceso de la diagénesis. Por su parte, los perfiles

diagenéticos de la Figura 1 muestran claramente que en la variable cristalinidad (IRSF) todos los sitios han mostrado un incremento en los valores con respecto a la muestra moderna. El valor más alto está representado por el conjunto analizado más antiguo, PO5 y el valor más bajo, por el conjunto más tardío proveniente de la superficie de estabilización superior de PO1. Entre estos dos valores se agrupan en un solo punto los dos conjuntos óseos provenientes de PO3 y de la superficie de estabilización media de PO1 (Figura 1). Si bien esta variable es una de las más consistentes ya que refleja sensiblemente las alteraciones diagenéticas que pueden exhibir los huesos, es también una de las variables que genera los cambios más ambiguos a la hora de encontrar una causa para explicar dichos cambios. Aún permanece sin conocerse cuáles serían exactamente los procesos involucrados para que se produzca el aumento en el tamaño de los cristales. La disolución de los cristallitos más pequeños y su posterior recristalización en cristales más grandes y termodinámicamente más estables son los dos mecanismos que se proponen para explicar el incremento en el tamaño de los cristales (Nielsen-Marsh y Hedges 2000).

Se puede observar en el gráfico de la Figura 1 que los valores de C/P no muestran una coherencia a lo largo de los sitios. En este sentido, PO3 y el conjunto proveniente de la superficie de estabilización media de PO1 se agrupan en un solo punto con valores superiores al obtenido para la muestra moderna. Por su parte, PO5 y las muestras de la superficie de estabilización superior de PO1 también se agrupan en un solo punto, pero a diferencia de los anteriores, con valores por debajo de la muestra control (Figura 1). En estrecha relación a C/P se encuentra la variable calcita ya que los huesos que contienen CO_3Ca a menudo presentan

valores más altos de C/P en comparación a aquellos en los cuales el carbonato ha sido incorporado en la matriz mineral. Si se observan los perfiles diagenéticos de la Figura 1 se puede ver que estas dos variables se comportan según este patrón, es decir, aquellos sitios con valores de calcita más altos, son también los que presentan valores más altos de C/P. Los valores de C/P más bajos estarían indicando una pérdida de carbonatos originales de los huesos a través de la diagénesis durante la reorganización o disolución de la fase mineral (Nielsen-Marsh y Hedges 2000). Es muy común que los huesos arqueológicos registren evidencias de carbonatos adicionales en los resultados del parámetro diagenético C/P. Además, en aquellos ambientes en donde hay disponibilidad de calcita, es habitual que el CO_3Ca se deposite en la superficie del hueso o que aproveche algunos espacios para su depositación. Asimismo, es factible que por mecanismos tales como la absorción y el intercambio, el carbonato se incorpore a la superficie de la bioapatita (Krueger 1991) o por disolución y recristalización se introduzca en la matriz mineral reemplazando el carbono y fósforo de origen biológico (Nielsen-Marsh 1997).

El C/P constituye la variable que presenta el mayor número de correlaciones con los demás parámetros diagenéticos (Tabla 5). El carbonato que se incorpora en la matriz mineral afecta el tamaño de los cristales de la bioapatita. Por el contrario, este fenómeno no sucede si el carbonato es incorporado más superficialmente a través de la depositación de calcita o por absorción en la superficie de la bioapatita. Este último mecanismo de incorporación de carbonatos enmascara una posible correlación entre cristalinidad y porosidad. En consecuencia, si la incorporación de carbonato en los huesos es estructural, o

sea que se incorpora a la matriz mineral, debiera reflejarse en la correlación entre la IRSF y porosidad y además entre IRSF y C/P. A pesar de que los valores de calcita son altos y que conducen a pensar que pueden enmascarar la correlación entre IRSF y porosidad en Paso Otero, la relación entre las dos variables existe a nivel intersitio (Tabla 5; Figura 3b) así como también existe la correlación entre IRSF y C/P (Tabla 5; Figura 3c). En general, estos resultados sugieren un patrón en donde la incorporación de carbonatos se habría producido a nivel estructural y en donde la depositación de calcita no habría sido lo suficientemente alta como para obliterar todos los espacios libres del hueso y afectar así, la porosidad de los mismos. Interesa en particular identificar a qué nivel se produce la incorporación de carbonatos en los huesos para decidir si es válido el empleo de algún mecanismo de remoción del mismo en el laboratorio en caso de que fuera necesario para estudios analíticos (*e.g.*, análisis isotópicos). En este sentido, si el carbonato se ha incorporado en la matriz mineral, su remoción no es posible. Por el contrario, si su incorporación es en la superficie de la bioapatita, existen mecanismos para separarla de la fase mineral original y más fácil es aún si se trata de calcita depositada en grietas o en espacios libres e irregularidades de la superficie cortical del hueso (Nielsen-Marsh 1997).

Los resultados del análisis del componente principal (ACP) realizados en Gutiérrez *et al.* (2001) indican que los parámetros diagenéticos que introducen mayor variación en los grupos analizados son la macroporosidad y el N%. Cuando se grafica los dos componentes principales que reúnen la mayor variación (CP1 vs. CP2) se puede observar cómo se agrupan los datos teniendo en cuenta que en este análisis estadístico los mismos no se

seleccionan de antemano (Figura 4). Esta identificación por grupos es posterior al análisis y con el solo objetivo de ver la relación entre los mismos. Los resultados muestran que se pueden identificar dos grandes grupos sobre la base del CP1, uno que corresponde a PO5 y el otro, a los restantes sitios (Figura 4). Si se compara además los grupos entre pares, vemos por ejemplo, que PO5 se separa claramente de PO1, tanto del conjunto óseo más tardío (Grupo 1) como del más temprano (Grupo 2) y que apenas se superpone con el conjunto de PO3. Por el contrario, resulta un poco más difícil separar los grupos individuales de las dos acumulaciones óseas de PO1 y la de PO3.

Por otra parte, cuando se analizan los resultados del análisis del Factor Discriminante (en donde se separan de

antemano los datos por grupos) se observa que se repite el mismo patrón obtenido en el análisis del componente principal siendo las mismas variables, la macroporosidad y el N%, las que contribuyen principalmente en la clasificación o separación de los grupos (Gutiérrez *et al.* 2001).

En síntesis, los resultados obtenidos a partir de los análisis estadísticos multivariados conducidos en este trabajo y en Gutiérrez *et al.* (2001) permiten interpretar que existe un patrón de preservación diferencial entre los sitios analizados. No obstante esta conclusión, existen algunas tendencias que deben ser resaltadas. En primer lugar, todas las muestras analizadas de cada uno de los conjuntos presentan valores extremadamente bajos de N%, indicando que la proteína remanente en

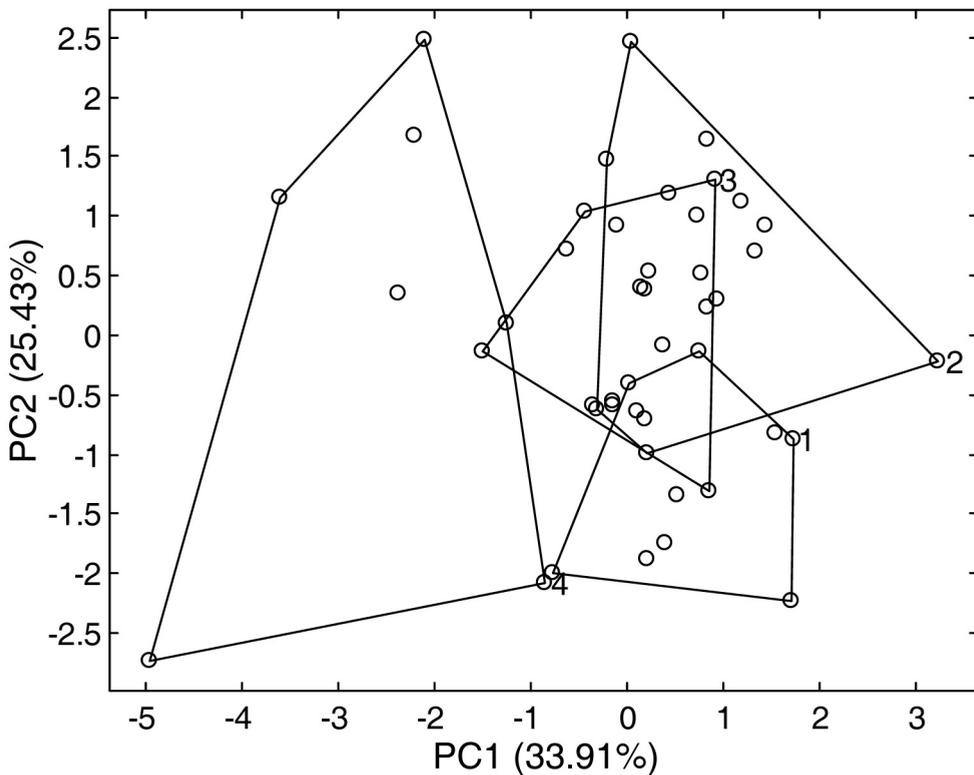


Figura 4. Análisis del componente principal. CP1 vs. CP2 de los cuatro conjuntos analizados. Tomado de Gutiérrez *et al.* (2001: Figura 2).

los huesos es muy escasa. La preservación histológica sugiere que gran parte de la pérdida de proteína pudo deberse a la actividad de microorganismos. Este resultado explica los intentos fallidos de fechados de huesos, tanto por métodos convencionales como por AMS, en todos los sitios de la localidad Paso Otero. La excepción está dada por los tres fechados obtenidos en PO5 sobre huesos quemados. Aparentemente, la combustión sellaría el contenido de colágeno haciéndolo poco atractivo para los microorganismos y evitando la pérdida del mismo por hidrólisis (Gutiérrez *et al.* 2001). De todos modos, habría que determinar aún hasta qué grado de la intensidad del quemado de los huesos sería factible que la relación antes mencionada funcione. Esto quiere decir que, en el proceso de combustión, los huesos pasan por diferentes etapas y según el tiempo de exposición del hueso al fuego así como la temperatura alcanzada por el mismo, determinan el grado de combustión que alcanza la porción orgánica. En este sentido, aquellos huesos calcinados (extremo del proceso de máxima combustión) posiblemente no contengan material orgánico (colágeno) para ser datado. En consecuencia, los huesos que sufrieron una alteración térmica extrema, tampoco constituirían una opción alternativa a la hora de seleccionar material para enviar a fechar. Los resultados obtenidos en este trabajo, sumados a los alcanzados por otros investigadores (Takahashi y Nelson 1998) indican que los huesos que presentan mayor probabilidad de que puedan ser fechados en contextos con características depositacionales similares serían los dientes y los huesos quemados (no calcinados). Los resultados de Takahashi y Nelson (1998) sugieren que los dientes de guanaco provenientes de PO1 constituyen una muestra con mayor

probabilidad de éxito para la datación debido a que presentan valores de N% mayores a los obtenidos sobre huesos del mismo depósito. De hecho, esta propuesta es acertada a la luz del nuevo fechado obtenido recientemente en PO1 sobre diente de guanaco que arrojó una edad de 3056 ± 42 años AP (AA-72844) (Martínez 2006).

El tiempo, expresado a través de la cronología de los sitios, se propuso como variable para explicar los patrones diagenéticos obtenidos en la localidad Paso Otero (ver discusión en Gutiérrez 2001, Gutiérrez *et al.* 2001). En este sentido, PO5 es al menos el doble de antiguo que el resto de los sitios comparados, es posible entonces que la intensidad de los efectos en este sitio se deba a una exposición más prolongada a las condiciones diagenéticas de este tipo de depósitos. A pesar de la escasos estudios llevados a cabo sobre la relación del tiempo y el estado de preservación del material óseo, se propone que esta variable jugó un rol central en la determinación de los perfiles diagenéticos de Paso Otero. Esta idea se ve apoyada en este trabajo principalmente porque se han discutido y comparado resultados obtenidos de conjuntos óseos que provienen de ambientes de depositación similares pero con cronologías disímiles. No obstante, la variabilidad que puede introducir la temperatura a los patrones diagenéticos resultantes (Nielsen-Marsh 1997) es una alternativa de explicación difícil de contrastar en el registro fósil debido al grado de resolución y escala de grano grueso que presentan las aproximaciones paleoclimáticas. La influencia de la temperatura en las respuestas diagenéticas de un conjunto óseo son hechos puntuales que resulta imposible captar a través de metodologías cuyas escalas de análisis logran reconstruir tendencias paleoclimáticas generales (*i.e.*,

Tabla 6. Distancias de Mahalanobis de cada una de las muestras provenientes de ambos conjuntos óseos de Paso Otero 1 a la media de los demás sitios y su probabilidad posterior (p).

Muestra	PO1temp	p	PO1tard	p	PO3	p	PO5	p
PASO OTERO 1, Superficie de estabilización media								
PO1.1.102	5,8	0,99	17,7	0,00	16,5	0,00	35	0,00
PO1.1.103	7,2	0,98	23,2	0,00	14,7	0,02	26,3	0,00
PO1.1.104*	3,2	0,33	4	0,21	2,5	0,46	22,3	0,00
PO1.1.124	3,7	0,83	7,6	0,12	9,4	0,05	23,4	0,00
PO1.1.129*	6,6	0,28	11,2	0,03	4,8	0,69	20	0,00
PO1.1.230	9,3	0,92	29,3	0,00	14,2	0,08	26,1	0,00
PO1.1.235*	4,4	0,39	13,7	0,00	3,6	0,6	20,8	0,00
PO1.1'.4.SE	17,3	0,84	20,6	0,16	31,6	0,00	55,7	0,00
PO1.1'.75.NO	5,4	0,99	19,6	0,00	14,2	0,01	24	0,00
PO1.3.2.SE.16*	5,1	0,20	3	0,57	4,8	0,24	18,3	0,00
PO1.3.SE.2a	0,9	0,93	10,9	0,01	6,2	0,06	19,4	0,00
PO1.3.3.SO.0k	5,5	0,46	8,9	0,09	5,7	0,42	11	0,03
PO1.3.3.SO.36a	4,2	0,75	10	0,04	6,8	0,21	19,5	0,00
PO1.3.2.NO.7	1,4	0,75	7,6	0,03	3,9	0,22	22,1	0,00
PO1.3.4.NO.3	2,4	0,83	8,3	0,04	6,2	0,13	20,8	0,00
PO1.3.3.SE.14	2,9	0,95	14,5	0,00	8,9	0,05	29,4	0,00
PO1.4.4.SE.4	3,9	0,52	4,4	0,41	8	0,07	27	0,00
PO1.5.1-2.SO.12*	4,7	0,22	2,4	0,67	6	0,12	21,6	0,00
PO1.5.4.SO.1	4,2	0,82	7,7	0,14	10,5	0,04	27,2	0,00
PO1.6.3.NO.11*	3,2	0,25	4,2	0,15	1,4	0,59	9,5	0,01
PASO OTERO 1, Superficie de estabilización superior								
PO1.2.6	8,6	0,02	0,8	0,96	8,6	0,02	21,8	0,00
PO1.2.9	10,7	0,02	3,2	0,87	7,4	0,11	17,2	0,00
PO1.2.85	17,5	0,00	4,6	1	22,1	0,00	43,2	0,00
PO1.2.88*	3,7	0,2	2,4	0,38	2,2	0,42	17,6	0,00
PO1.2.131	5,5	0,17	2,4	0,77	7,5	0,06	18,2	0,00
PO1.2.135	11,7	0,24	9,5	0,74	16,7	0,02	45,8	0,00
PO1.2.143	12,4	0,00	1,5	0,98	10,3	0,01	25,5	0,00
PO1.2.201	13,6	0,07	8,3	0,92	16,7	0,01	23	0,00
PO1.2.237	9,2	0,04	3	0,85	7	0,11	25,8	0,00

* corresponden a asignaciones incorrectas

Tabla 7. Distancias de Mahalanobis de cada una de las muestras de Paso Otero 3 y Paso Otero 5 a la media de los demás sitios y su probabilidad posterior (p).

Muestra	PO1temp	p	PO1tard	p	PO3	p	PO5	p
PASO OTERO 3								
PO3.C5.1.75-1.8.SO.1	9,9	0,24	11,3	0,12	8	0,62	14,3	0,03
PO3.C1.2.05-2.1.SO.3	4,2	0,18	9	0,02	1,3	0,8	14,4	0,00
PO3.C2.1.75-1.8.NE.1*	18,1	0,00	14,9	0,01	6,8	0,34	5,5	0,65
PO3.C4.1.7-1.75.SE.9*	8	0,86	13,4	0,06	12,5	0,09	21,5	0,00
PO3.C3.1.85-1.9.SE.1	5,7	0,21	5,3	0,26	3,9	0,52	22,3	0,00
PO3.C1.1.95-2.SO.2	5,2	0,39	9,4	0,05	4,5	0,57	16,7	0,00
PO3.C1.1.8-1.85.SE.6	8,9	0,08	18	0,00	3,9	0,92	18,5	0,00
PO3.C1.1.95-2.NO.9	7,1	0,05	10	0,01	1,4	0,93	12,6	0,00
PO3.C2.1.8-1.85.SE.6	16,2	0,01	19,8	0,00	5,8	0,99	18,5	0,00
PASO OTERO 5								
PO5.C5.2.6-2.65.SE.1	39,7	0,00	38,8	0,00	28,9	0,00	6,3	1
PO5.C2.2.45-2.5.SO.3	21,4	0,00	30,2	0,00	13,9	0,01	4,1	0,99
PO5.C3.2.55-2.6.NE	18,4	0,00	25,9	0,00	8,8	0,03	2	0,97
PO5.C5.2.6-2.65.SE.3	58,8	0,00	63,3	0,00	49,9	0,00	23,8	1
PO5.C1.2.5-2.55.NO.1*	9,8	0,03	10,5	0,02	3,4	0,86	8,2	0,08
PO5.C2.2.45-2.5.SO.3	30,7	0,00	38,1	0,00	23	0,00	9,4	1
PO5.C1.2.55-2.6.SE.2	14,4	0,01	11,7	0,05	7,8	0,37	7	0,56

* corresponden a asignaciones incorrectas

Tabla 8. Matriz de clasificación utilizando la distancia de Mahalanobis. Distribución de la frecuencia de individuos que se asignan a cada grupo de clasificación.

	PO1temp	PO1tard	PO3	PO5	%correctas
PO1temp	14	2	4	0	70
PO1tard	0	8	1	0	89
PO3	1	0	7	1	78
PO5	0	0	1	6	86
Total	15	10	13	7	78

Tabla 9. Matriz de clasificación Jackknife. Distribución de las frecuencias de individuos que se asignan a cada grupo de clasificación.

	PO1temp	PO1tard	PO3	PO5	%correctas
PO1temp	11	4	5	0	55
PO1tard	1	7	1	0	78
PO3	3	1	4	1	44
PO5	0	0	2	5	71
Total	15	12	12	6	60

polen, silicobolitos, isótopos estables, fauna, entre otros).

A pesar de que de ambos tipos de aproximaciones discriminantes (distancia de Mahalanobis y clasificación Jackknife) ofrecen resultados diferentes en cuanto a la cantidad de asignaciones correctas de cada individuo al grupo al cual proviene (Tablas 6 - 9), los valores caen dentro de lo esperado en la estadística multivariada y, más importante aún, presentan el mismo patrón. En este sentido, ambas aproximaciones indican que el conjunto óseo más tardío de PO1 y PO5 son los dos grupos que presentan los mayores porcentajes de asignaciones correctas (Tablas 8 y 9). Esto quiere decir que presentan el mayor número de muestras que se identifican con el propio grupo y que son imposibles de identificar con ningún otro. Por el contrario, el conjunto óseo más temprano de PO1 así como PO3 presentan los valores de asignaciones correctas más bajos (Tablas 8 y 9). Esto quiere decir que ambos sitios presentan individuos que pueden clasificarse tanto en uno u otro grupo indistintamente debido a que no existe una diferencia sustancial en lo que respecta a la definición como grupo por las variables analizadas.

Cronología y diagénesis ósea

Los resultados presentados en este trabajo pueden arrojar información sobre algunos aspectos relacionados a la cronología de los sitios. Sistemáticamente, las dataciones radiocarbónicas de PO1 y PO3 provienen de muestras de materia orgánica de las superficies de estabilización (Johnson *et al.* 1998; Martínez 2002-2004) debido a la imposibilidad de obtenerlas a partir de colágeno de hueso por problemas de preservación. Sin embargo, un fechado reciente fue obtenido del conjunto óseo proveniente de la superficie de estabilización media de PO1 a partir de diente de guanaco (Tabla 1). La fecha obtenida de dicha datación es coherente con los análisis tafonómicos (Gutiérrez y Kaufmann 2007) y geoarqueológicos (Favier Dubois 2006) que proponen que los depósitos de ambos conjuntos óseos de PO1 están vinculados con flujos erosivos que afectaron diferencialmente a dos de los principales suelos identificados en el perfil del sitio y con eventos de inundación del río. En consecuencia, la formación de los conjuntos óseos no sería contemporánea al desarrollo de ambos suelos, datados en *ca.* 4800 y 2900 años AP.

El fechado sobre diente de guanaco asociado a la superficie de estabilización media (*ca.* 4800 años AP) arrojó una edad

de *ca.* 3000 años AP. Por su parte, PO3 no cuenta con fechados radiocarbónicos sobre hueso y la situación estratigráfica donde aparece el depósito arqueológico es similar a la del conjunto óseo asociado a la superficie de estabilización media de PO1 (Favier Dubois 2006). Tal como se mencionó más arriba, Martínez (2007) propone sobre la base del carácter cumúlco del perfil pedológico (*sensu* Favier Dubois 2006) que el suelo se habría desarrollado entre los 4700 y 3000 años AP y, en consecuencia, los materiales arqueológicos vinculados al mismo pueden corresponder a más de una ocupación. Sobre la base de los resultados obtenidos en Gutiérrez (1998, 2001, 2004) y Gutiérrez *et al.* (2001) de que el tiempo es una variable clave en la determinación de los perfiles diagenéticos y de los análisis estadísticos multivariados donde sistemáticamente los valores de los diferentes tests agrupan a estos dos conjuntos, se considera probable que la cronología promediada de la ocupación de PO3 sea *ca.* 3000 años AP. Una forma de contrastar esta hipótesis sería a través de un fechado radiocarbónico directo sobre un hueso asociado al depósito arqueológico. Si bien esta posibilidad es dificultosa debido a los reiterados intentos fallidos, una muestra de diente podría arrojar información valiosa al respecto considerando lo sucedido en PO1.

Conclusiones

El estado de preservación de los especímenes óseos es el resultado de la historia tafonómica del sitio en el que fueron recuperados. Además de los efectos tafonómicos pre-depositacionales identificados, se producen ciertos cambios físicos y químicos luego de que los huesos se han enterrado. En consecuencia, si la

preservación diferencial de los conjuntos óseos no es entendida en el marco de estos procesos como una totalidad, se producirán interpretaciones erróneas que afectarán no sólo el análisis faunístico, sino que sesgarán las interpretaciones relacionadas a otros tópicos como reconstrucción de paleodietas, dataciones radiocarbónicas y patologías óseas. En este sentido, las alteraciones tanto en las condiciones como en las cantidades de los componentes orgánicos e inorgánicos de la matriz ósea proveen una potencial fuente de información acerca de la historia tafonómica de los conjuntos óseos.

Los resultados de este trabajo indican que la preservación de la estructura interna de los huesos es diferencial. Sin embargo, esta diferencia no está dada por el tipo de alteración diagenética presente, sino por el grado de intensidad de las mismas. Con respecto a esto último, se observa que los parámetros diagenéticos de contenido de Nitrógeno y la macroporosidad han sido los más sensibles para captar el grado de modificación post-depositacional de cada uno de los conjuntos óseos y comparar los distintos estados de preservación. Estos dos parámetros severamente alterados en los conjuntos óseos de la localidad Paso Otero representan la diagénesis orgánica e inorgánica de los huesos, respectivamente. En consecuencia, el estado de preservación pobre es aplicable al hueso en su totalidad, sin distinción de fases.

En los perfiles diagenéticos obtenidos de los sitios analizados se pueden identificar patrones generales, es decir, compartidos por todos los conjuntos estudiados y patrones específicos, característicos de alguno de los sitios. Todos los parámetros medidos en cada uno de los conjuntos óseos registran modificaciones con respecto a la muestra control, indicando de este modo una intensa actividad post-depositacional generalizada.

Todos los sitios analizados presentan alteraciones en la histología de los huesos y los valores de N% son muy bajos en todas las muestras procesadas, lo que permite proponer que el ataque de microorganismos no es la única causa que provocó los bajos valores de proteína remanente y la degradación del colágeno. En este sentido, se considera que la combinación de los microorganismos con la hidrólisis química es la responsable de las alteraciones identificadas a nivel de la porción orgánica del hueso.

Con respecto a la porosidad, los resultados indican que la distribución de los poros ha estado sujeta a una reorganización de los espacios. Las modificaciones en la porosidad registrada en PO5 no pueden ser explicadas con el mismo patrón general de los demás sitios. Asimismo, el incremento del tamaño de los poros constituye una alteración importante en el proceso de la diagénesis ósea de la localidad. En este sentido, la variable cristalinidad (IRSF) de todos los sitios ha mostrado un incremento en los valores con respecto a la muestra moderna y sugieren la existencia de una asociación estrecha entre la cronología y esta variable diagenética.

Los valores obtenidos de C/P no responden a un patrón generalizado, sino que los mismos se agrupan por encima y por debajo de los valores de la muestra control. Los resultados sugieren que los huesos analizados han perdido parte de sus carbonatos originales a través de la diagénesis durante la reorganización o disolución de la fase mineral e incorporado carbonatos exóticos a nivel estructural. Asimismo, la depositación de calcita no habría sido lo suficientemente alta como para obliterar todos los espacios libres del hueso y afectar así, la porosidad de los mismos. Debido a estos resultados, se descarta la posibilidad de remoción

del carbonato y, en consecuencia, la utilización de estos huesos para futuros estudios analíticos.

Se concluye que el comportamiento de las variables diagenéticas medidas frente a las alteraciones post-enterramiento que sufrieron los huesos de los sitios que conforman la localidad arqueológica Paso Otero es diferencial, lo cual significa la existencia de un patrón de preservación ósea diferencial entre los sitios estudiados. Los resultados obtenidos en este trabajo apoyan la hipótesis propuesta por Gutiérrez (1998, 2001, 2004) y Gutiérrez *et al.* (2001) que sostiene que el tiempo ha influido significativamente en la configuración de los perfiles diagenéticos. En este sentido, la intensidad de los efectos se entiende como consecuencia de una exposición más o menos prolongada a las condiciones diagenéticas. Esta propuesta se apoya especialmente en los resultados obtenidos de las funciones discriminantes utilizando la distancia de Mahalanobis y la clasificación de Jackknife conducidas en este trabajo. Ambas aproximaciones indican que los conjuntos óseos provenientes de las superficies de estabilización datadas en *ca.* 4800 años AP (PO1 y PO3) presentan individuos que pueden clasificarse tanto de uno u otro grupo indistintamente debido a que no existe una diferencia sustancial en lo que respecta a la definición como grupo por las variables analizadas, sucediendo lo contrario en los otros dos depósitos. Sobre la base de esta propuesta, se sugiere que el conjunto óseo de PO3 se habría formado en momentos cercanos a los 3000 años AP, al igual que el conjunto de PO1 recientemente datado.

La probabilidad de obtener una cronología absoluta sobre la base de los huesos que conforman el registro de la localidad Paso Otero es muy baja. En este sentido, esta aproximación diagenética

constituye además una herramienta útil para brindar información cronológica relativa de los conjuntos óseos recuperados en las antiguas planicies de inundación del río Quequén Grande. Por otra parte, se propone que la caracterización de los patrones generales de los perfiles diagenéticos del material óseo recuperado en las planicies de inundación del río permite predecir el estado de preservación de futuros hallazgos bajo condiciones ambientales y de depositación similares.

El estado de preservación de los huesos está determinado por múltiples factores y poder identificar cuál de todos ellos es el más importante constituye una tarea muy difícil de lograr. Sin embargo, se considera que a través de la identificación de un amplio espectro de las potenciales variables que alteran las propiedades físicas y químicas de los huesos bajo condiciones microambientales específicas, se contribuirá a la formación de un *corpus* de conocimiento para un mejor entendimiento de la preservación diferencial. Las investigaciones llevadas a cabo en este trabajo constituyen un trabajo pionero sobre la diagénesis ósea en sitios arqueológicos de Argentina, en consecuencia, es necesario que se desarrollen estudios similares que investiguen este tema para comenzar a entender la problemática diagenética a escalas regional y continental. En este sentido, futuras investigaciones en este campo de la tafonomía deberían focalizarse en sitios provenientes de distintos ambientes de depositación así como de diferentes períodos cronológicos.

Agradecimientos

Los análisis diagenéticos fueron realizados en el Research Laboratory for Archaeology and the History of Art, University of Oxford (Inglaterra) como

parte de las investigaciones de postgrado. Este trabajo se enmarca dentro de las actividades científicas desarrolladas en el INCUAPA (Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), dirigidas por el Dr. Gustavo Politis y el Lic. José L. Prado. Asimismo, formó parte de una investigación más amplia dirigida por la Dra. Eileen Johnson y financiada por National Science Foundation y el Museo de Texas Tech University. Agradezco a Gustavo Martínez por facilitarme parte de las muestras analizadas y a Gustavo Barrientos por el asesoramiento estadístico. Sin embargo, lo vertido en este trabajo es de mi exclusiva responsabilidad.

Bibliografía

- Bartsiokas, A. y A. P. Middleton. 1992. Characterization and Dating of Recent and Fossil Bone by X-Ray Diffraction. *Journal of Archaeological Science* 19: 63-72.
- Behrensmeyer, A. K., Gordon K. D. y G. T. Yanagi. 1989 Nonhuman Bone Modification in Miocene Fossils from Pakistan. En: R. Bonnicksen y M. H. Sorg (eds.), *Bone Modification*, pp. 99-120. University of Maine, Center for the Study of Early Man, Orono.
- Bell, L. S. 1990. Paleopathology and Diagenesis: An SEM Evaluation of Structural Changes Using Backscattered Electron Imaging. *Journal of Archaeological Science* 17: 85-102.
- Boaz, N. T. y A. K. Behrensmeyer. 1976. Hominid Taphonomy: Transport of Human Skeletal Parts in an Artificial Fluvial Environment. *American Journal of Physical Anthropology* 45: 53-60.
- Child, A. M. y A. M. Pollard. 1991. Microbial attack on collagen. *Archaeometry* 90: 617-625.
- Collins, M., Riley M., Child A. M. y G. Turner-Walker. 1993. A basic mathematical simulation of the chemical degradation of ancient collagen. *Journal of Archaeological Science* 22: 175-184.

- Evans, F. G. 1961. Relation of the Physical Properties of Bone to Fractures. *American Academy of Orthopedic Surgeons* 18: 110-121.
- Favier Dubois, C. 2006. Dinámica fluvial, paleoambientes y ocupaciones humanas en la localidad Paso Otero, río Quequén Grande, Pcia. de Buenos Aires. *Intersecciones en Antropología* 7: 109-127.
- Fidalgo F., De Francesco F. y U. Colado. 1973. Geología Superficial en la Hojas Castelli, J.M. Cobo y Monasterio (Pcia. de Buenos Aires). *Actas del Quinto Congreso Geológico Argentino IV*: 27-39. Villa Carlos Paz, Córdoba.
- Garland, A. N. 1987a. Palaeohistology. *Science and Archaeology* 29: 25-29.
- Garland, A. N. 1987b. A Histological Study of Archaeological Bone Decomposition. En: A. Boddington, Garland A.N. y R. C. Janaway (eds.), *Death, Decay and Reconstruction*, pp. 109-126. Manchester University Press, Manchester.
- Garland, A. N. 1988. Contributions to palaeohistology. En: E. A. Slater y J. O. Tate (eds.), *Science and archaeology: Glasgow 1987*, pp. 321-338. British Archaeological Reports, British Series 196(ii).
- Garland, A. N. 1989. Microscopical Analysis of Fossil Bone. *Applied Geochemistry* 4: 215-229.
- Gordon, C. J. y J. E. Buikstra. 1981. Soil pH, Bone Preservation and Sampling Bias at Mortuary Sites. *American Antiquity* 46: 566-571.
- Grupe, G., Dreses-Werringloer U. y F. Parsche. 1993. Initial Stages of Bone Decomposition: Causes and Consequences. En: J. B. Lambert y G. Grupe (eds.), *Prehistoric Human Bone. Archaeology at the Molecular Level*, pp. 257-274. Springer-Verlag, Berlin.
- Gutiérrez, M. A. 1998. *Taphonomic effects and state of preservation of the guanaco (Lama guanicoe) bone bed from Paso Otero 1 (Buenos Aires Province, Argentina)*. Tesis de Maestría inédita. Texas Tech University, Lubbock, Texas, EEUU.
- Gutiérrez, M. A. 2001. Bone Diagenesis and Taphonomic History of the Paso Otero 1 Bone Bed, Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 28: 1277-1290.
- Gutiérrez, M. A. 2004. *Análisis tafonómicos en el área Interserrana (provincia de Buenos Aires)*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), La Plata.
- Gutiérrez, M. A. 2006. Efectos, agentes y procesos tafonómicos en el área Interserrana bonaerense. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*: 201-228.
- Gutiérrez, M. A. y C. A. Kaufmann. 2007. Paso Otero 1: aportes para la interpretación del origen natural o cultural del sitio. En: G. Politis (ed.), *Incuapa 10 años. Perspectivas contemporáneas en la arqueología pampeana y norpatagónica*. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 6. FACSO-UNCPBA. En prensa.
- Gutiérrez, M. A., Martínez G., Johnson E, Politis G. y W. Hartwell. 1997. Nuevos análisis óseos en el sitio Paso Otero 1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires). En: M. A. Berón y G. Politis (eds.), *Arqueología Pampeana en la Década de los '90*, pp. 213-228. Museo de Historia Natural e INCUAPA (UNCPBA), San Rafael, Mendoza.
- Gutiérrez, M. A., Martínez G. y C. Nielsen-Marsh. 2001. Alteración diagenética y preservación diferencial de los conjuntos Óseos de la Localidad Arqueológica Paso Otero (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Geológicos* 56: 291-299.
- Hackett, C. J. 1981. Microscopical Focal Destruction (Tunnels) in Exhumed Human Bones. *Medical Science and Law* 21: 243-265.
- Hanson, D. B. y J. E. Buikstra. 1987. Histomorphological Alteration in Buried Human Bone from the Lower Illinois Valley: Implications for Paleodietary Research. *Journal of Archaeological Science* 14: 549-563.
- Hedges, R. E. M. y I. A. Law. 1989. Radiocarbon dating of Bone. *Applied Geochemistry* 4: 249-253.
- Hedges, R. E. M. y A. P. Millard. 1995. Bones and Groundwater: Towards the Modelling of Diagenetic Processes. *Journal of Archaeological Science* 22: 155-164.
- Hedges, R. E. M., Millard A. R. y A. W. G. Pike. 1995. Measurements and Relationships of Diagenetic Alteration of Bone

from Three Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science* 22: 201-209.

Henderson, J. 1987. Factors Determining the State of Preservation of Human Remains. En: A. Boddington, A. N. Garland y R. C. Janaway (eds.), *Death, Decay and Reconstruction. Approaches to Archaeology and Forensic Science*, pp. 43-54. Manchester University Press, Manchester.

Johnson, E., Gutiérrez M. A., Politis G., Martínez G. y W. Hartwell. 1997. Holocene Taphonomy at Paso Otero 1 on the Eastern Pampas of Argentina. En: L. A. Hannus, L. Rossum y R. P. Winham (eds.), *Proceedings of the 1993 Bone modification Conference, Hot Spring, South Dakota*, pp. 105-121. Occasional Publication Nro. 1, Archaeology Laboratory, Augustana Collage, Sioux Fall.

Johnson, E., Politis G., Martínez G., Hartwell T., Gutiérrez M. A. y H. Haas. 1998. The radiocarbon chronology of Paso Otero 1 in the Pampean Region of Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 11(1995): 15-25.

Junqueira, L. C. y J. Carneiro. 1991. *Basic Histology*. Lange Medical Publications, Los Altos, CA.

Krueger, H. W. 1991. Exchange of carbon with biological apatite. *Journal of Archaeological Science* 18: 355-361.

Lyman, R. L. 1984. Bone Density and Differential Survivorship of Fossil Classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 3: 259-299.

Manly, B. F. J. 1997. *Multivariate Statistical Methods. A primer*. Segunda Edición. Chapman & Hall, Londres.

Marchiavafa, V., E. Bonucci y A. Ascenzi. 1974. Fungal Osteoclasia: A Model of Dead Bone Resorption. *Calcified Tissue Research* 14: 195-210.

Marshall, T. J. y J. W. Holmes. 1988. *Soil Physics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Martínez, G. A. 1999. *Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del Río Quequén Grande: un enfoque arqueológico*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

Martínez, G. A. 2002-2004. Superficies

de estabilización del paisaje (Horizontes "A" de suelos enterrados) y el registro arqueológico de la Localidad Paso Otero (Río Quequén Grande, Pdo. de Necochea). *Arqueología* 12: 179-199.

Martínez, G. A. 2006. Arqueología del curso medio del río Quequén Grande: estado actual y aportes a la arqueología de la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*: 249-275.

Martínez, G. y M. A. Gutiérrez. 2007. Paso Otero 5: Integración de los resultados interdisciplinarios y estado actual de las investigaciones. En: G. Politis (ed.), *Incuapa 10 años. Perspectivas contemporáneas en la arqueología pampeana y norpatagónica*, Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 6. FACSOUNCPBA, Olavarría. En prensa.

Nielsen-Marsh, C. M. 1997. *Bone Diagenesis. Investigations into the Influence of the Burial Environment on Archaeological Bone Preservation*. Tesis Doctoral inédita, University of Oxford, Oxford.

Nielsen-Marsh, C. M. y R. E. M. Hedges. 1999. Bone porosity and the use of mercury intrusion porosimetry in bone diagenesis studies. *Archaeometry* 41: 165-174.

Nielsen-Marsh, C. M. y R. E. M. Hedges. 2000. Patterns of diagenesis in bone I: The effects of site environments. *Journal of Archaeological Science* 27: 1139-1150

Nielsen-Marsh, C. M., Gernaey A. M.; Turner-Walker G.; Hedges R. E. M.; Pike A. W. G. y M. J. Collins. 2000. The Chemical Degradation of Bone. En: M. Cox y S. Mays (eds.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*, pp. 439-454. Greenwich Medical Media Ltd., Londres.

Pate, F. D., Hutton J. T. y K. Norrish. 1989. Ionic exchange between soil solution and bone: toward a predictive model. *Applied Geochemistry* 4: 303-316.

Piepenbrink, H. 1986. Two Examples of Biogenous Dead Bone Decomposition and their Consequences for Taphonomic Interpretation. *Journal of Archaeological Science* 13: 417-430.

Piepenbrink, H. 1989. Examples of Chemical Changes During Fossilization. *Applied Geochemistry* 4: 273-280.

Pike, A. W. G. 1993. *Bone Porosity, Water*

and Diagenesis: Towards a Grand Unified Theory of Bone Diagenesis. Tesis de Bachelor inédita. University of Bradford, Inglaterra.

Politis, G., Gutiérrez M. A. y G. A. Martínez. 1991. Informe Preliminar de las Investigaciones en el Sitio Paso Otero 1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires). *Boletín del Centro* 2: 80-90.

Retallack, G. J. 1990. *Soils in the Past: An Introduction to Paleopedology*. Unwin Hyman, Boston.

Salter, R. B. 1986. *Trastornos y Lesiones del Sistema Musculoesquelético*. Segunda Edición. Salvat, Barcelona.

Sillen, A. 1989. Diagenesis of the Inorganic Phase of the Cortical Bone. En: T. D. Price (ed.), *The Chemistry of Prehistoric Bone*, pp. 211-229. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Stout, S. 1978. Histological Structure and its Preservation in Ancient Bone. *Current Anthropology* 19(3): 601-604.

Takahashi, C. M. y D. E. Nelson. 1998. Testing collagen preservation in Argentinean archeological bone. Simon Fraser Archeometry Laboratory. Informe presentado al INCUAPA (Departamento de Arqueología, FACSIO, UNCPBA). MS.

Tuross, N., Behrensmeyer A. K. y E. D. Eanes. 1989. Strontium Increases and Crystallinity Changes in Taphonomic and Archaeological Bone. *Journal of Archaeological Science* 16: 661-672.

von Endt, D. W. y D. J. Ortner. 1984. Experimental Effects of Bone Size and Temperature on Bone Diagenesis. *Journal of Archaeological Science* 11: 247-253.

Weiner, S. y O. Bar-Josef. 1990. State of Preservation of Bones from Prehistoric Sites in the Near East: A Survey. *Journal of Archaeological Science* 17: 187-196.

White, E. M. y L. A. Hannus. 1983. Chemical Weathering of Bone in Archaeological Sites. *American Antiquity* 48: 316-322.

ESTRUCTURA, INTENSIDAD Y REITERACIÓN EN LAS OCUPACIONES PALEOINDIAS EN CUEVAS Y ALEROS DE PATAGONIA MERIDIONAL (CHILE).

Donald Jackson Squella

Universidad de Chile, Departamento de Antropología.

Facultad de Ciencias Sociales

djackson@uchile.cl

Resumen

Se discuten las ocupaciones Paleoindias de Patagonia meridional en relación a su exclusividad de hallazgos en cuevas. Procesos de inclusión y exclusión en el uso de cuevas se relacionan con las propiedades estructurales y no estructurales de este tipo de sitios y sus procesos de formación. Las cuevas constituyen espacios circunscritos especialmente significativos para entender la estructura arqueológica y derivar implicancias respecto a su intensidad y variabilidad de uso y redundancia ocupacional. Se sostiene que las cuevas ocupadas por los paleoindios no muestra la variabilidad de sitio que debieron ser ocupados durante el primer poblamiento de Patagonia meridional.

Palabras clave: Paleoindio, ocupaciones en cuevas, estructura de sitios, Patagonia Meridional.

Abstract

Paleoindian occupations in southern Patagonia are discussed in attention to their exclusiveness in cave/rockshelters. Inclusion and exclusion decisions in the use of cave/rockshelters are related to their structural and non-structural properties of this type of sites and their formation processes. Cave/rockshelters are circumscribed spaces spatially significant for understanding the archaeological structure and obtaining implications related to intensity, use variability and occupation redundancy. We propose paleoindian occupation of cave/rockshelters does not account for the settlement variability expected for the initial peopling of southern Patagonia.

Key Words: Paleoindian, cave/rockshelter occupation, site structure, southern Patagonia.

Introducción

Las ocupaciones Paleoindias de Patagonia meridional están únicamente representadas en cuevas y aleros (Bird 1993, Prieto 1991, Nami 1987, Massone 1987) y corresponden al resultado de investigaciones que no se orientaron originalmente al estudio del primer poblamiento, apareciendo primero los sitios y luego los problemas de investigación, como ha ocurrido también en otras latitudes (Jackson y Méndez 2004). La situación anterior generó una suerte de circularidad inductiva, que poco a poco se ha revertido hacia una estrategia más deductiva, a partir de la discusión y problematización de las evidencias (Borrero 1997, 2001a, 2003, Borrero y Franco 1997, Massone 1996, 1999, 2004, Massone y Prieto 2004).

No obstante lo anterior han sido poco los intentos por una búsqueda sistemática de nuevos sitios a través de prospecciones y sondeos dirigidos (Nami 1990, Jackson 1993, Massone 1997, Massone *et al.* 1998), centrándose la atención básicamente en el eventual hallazgo en cuevas (Nami 1990, Massone 1991, Prieto *et al.* 1998, San Román *et al.* 2000, San Román y Morello 2003), en un intento algo fortuito por el registro de nuevos sitios tempranos. En este sentido pareciera ser más adecuado generar estrategias deductivas (Jackson y Méndez 2004) sobre la base de presupuestos teóricos y generar algunas perspectivas para el registro arqueológico temprano (Borrero 1989-1990).

Paradójicamente las investigaciones de los sitios paleoindios de Patagonia meridional se han centrado en el estudio de sus contextos y evidencias culturales descuidando parcialmente el significado de los singulares espacios como cuevas y aleros que han sido ocupados, salvo contadas excepciones (Borrero *et al.*

1991).

En consideración de estas cuestiones se discuten algunos aspectos sobre las condiciones y factores que pudieron estar relacionados con la habitabilidad de las cuevas y aleros, la forma e intensidad de ocupación de estos espacios circunscritos, sosteniendo que no reflejan la variabilidad de sitios y espacios que debieron ser ocupados durante el primer poblamiento de Patagonia meridional y en consecuencia la necesidad de modelar expectativas para la búsqueda de asentamientos paleoindios en campamentos abiertos.

Paleoambiente y propiedades de habitabilidad de cuevas y aleros

El extremo austral del continente, al sur de los 50° de latitud S (Patagonia meridional y Tierra del Fuego), constituye un escenario de fuertes cambios paleogeográficos y paleoclimáticos durante la transición Pleistoceno-Holoceno, condicionando en cierta forma, las rutas, territorios y condiciones de poblamiento para las primeras ocupaciones humanas.

Hacia los 16.600 o los 14.260 años AP los glaciares del sector oriental del Estrecho de Magallanes se habían retirado, uniendo a través de un puente terrestre, Patagonia y Tierra del Fuego, antes que subiera el nivel marino (Clapperton 1992, Clapperton *et al.* 1995, Prieto y Winslow 1992). Este proceso de deglaciación habría culminado para gran parte del territorio austral hacia los 12.300 años (Mercer 1976, Uribe 1982).

Los registros polínicos al sur de los 50° de latitud S sugieren que con posterioridad a los 12.500 años AP, existía una estepa fría sin bosques, esta se habría desarrollado a partir de los 9.000 años AP (Markgraf 1993, Markgraf y Anderson 1994). Los

inicios de los aumentos de temperatura (Hypsithermal) habrían ocurrido cerca de los 11.000 años AP (Mercer 1970). Sin embargo, se ha planteado que entre los 11.000 y los 10.000 años AP habrían imperado condiciones de un evento muy frío equivalente al *Younger Dryas* del hemisferio norte (Heusser y Rabassa 1987, Heusser 1989). Esta postura se contrapone a las evidencias registradas en la zona volcánica de Pali Aike, donde se observa un cambio de praderas méxicas a xéricas y por tanto condiciones de aumento de temperaturas (Markgraf 1988).

Este panorama nos muestra un escenario más adverso para las ocupaciones humanas que las existentes en la actualidad. Las condiciones climáticas eran claramente más frías que las actuales, particularmente en las cercanías de la vertiente oriental andina (Última Esperanza). El proceso de deglaciación dejó a su paso grandes valles fluviales, lagos pro-glaciales y extensos territorios pantanosos. Estas condiciones ambientales frías, posiblemente asociadas a los fuertes vientos australes, orientaron a los grupos paleoindios a privilegiar el uso de cuevas por sobre los emplazamientos abiertos.

En el caso de haber existido breves eventos fríos como el *Younger Dryas*, en sincronía con las principales ocupaciones Paleoindias de Patagonia Sur y Tierra del Fuego, estas debieron ser particularmente significativas y tener diversas consecuencias para las ocupaciones humanas (Borrero *et al.* 1988). Al menos en Norteamérica se han sugerido algunos cambios notables en los hábitats ocupados, fauna cazada y tecnología usada por los paleoindios en correlación con los cambios ocurridos durante el *Younger Dryas* (Dincauze 1993, Newby *et al.* 2005).

Todas las ocupaciones Paleoindias registradas en estos territorios corresponden únicamente a cuevas, no

obstante, esto seguramente no se debe a la inexistencia de campamentos a cielo abierto. Grupos pequeños de alta movilidad como los paleoindios, debieron generar numerosos campamentos de este tipo así como otras locaciones de actividad que al menos debieron incluir sitios de caza y/o destazamiento, lugares de obtención de materias primas y procesamiento de instrumentos líticos y sitios de avistamiento. En este sentido, los hallazgos tempranos en otras latitudes como los estudiados en el Centro Norte de Chile así lo confirman (Montané 1968, Núñez *et al.* 1987, Núñez *et al.* 1994a, b).

Podemos asumir entonces, como consecuencia, que la ausencia de campamentos paleoindios a cielo abierto en la región, así como en otras latitudes, se debe entre otras razones, a su escasa visibilidad (Borrero 2001b), ya sea por problemas de preservación diferencial, altas tasas de depositación y otras variables relacionados con los procesos de formación (y transformación) de sitios. No obstante lo anterior, un factor gravitante que explica la escasa presencia de sitios tempranos, particularmente aquellos emplazados a cielo abierto, es la falta de una búsqueda sistemática respaldada en diseños de investigación orientados más deductivamente (Jackson y Méndez 2004).

Las ocupaciones Paleoindias en cuevas no son exclusivas del uso de otros tipos de emplazamientos, pero sí se privilegiaron como lugares de campamentos, ante las condiciones ambientales, relativamente adversas, existentes durante la transición Pleistoceno-Holoceno.

No obstante lo anterior, el uso de cuevas no sólo tiene relación con las condiciones ambientales. Ante la posibilidad de ocupaciones en este tipo de sitios, un conjunto de decisiones conductuales debieron entrar en juego en

relación a las propiedades intrínsecas o estructurales de su habitabilidad, así como de aquellas propiedades extrínsecas o no estructurales, relacionadas con el medio y la circunstancia de la ocupación. Algunas de estas propiedades (Tabla 1) han sido mencionadas previamente (Straus 1990, Walthal 1998, Barberena *et al.* 2006) y permiten discutir algunas de las variables que incidieron en la toma de decisiones al ocupar determinados espacios bajo reparos.

Procesos de inclusión-exclusión

Los paisajes con una amplia disponibilidad de cuevas son particularmente significativos para debatir las decisiones que fueron tomadas en torno a los refugios habitados. La amplia disponibilidad supone discriminar propiedades y optar selectivamente. En este sentido los sitios paleoindios de Patagonia meridional constituyen ejemplos adecuados para discutir este tipo de cuestiones.

En la estepa norte de Tierra del Fuego, a lo largo de gran parte de la Sierra Carmen Sylva, entre Bahía Inútil y Bahía San Sebastián, se disponen un gran número de bloques erráticos constituyendo aleros,

cuevas y reparos rocosos que estuvieron disponibles para ser ocupados hacia finales del Pleistoceno. No obstante intensivas prospecciones y sondeos estratigráficos (Massone 1997) y excavaciones más amplias en sitios como Alero Cabeza de León (Borrero 1979) o Bloque Errático 1 (Borrero y Casiraghi 1981) no han permitido atestiguar ocupaciones finipleistocénicas. Por otra parte, la única evidencia que sustentaba una temprana ocupación para estos bloques erráticos, lo constituía el sitio de Marazzi, próximo a Bahía Inútil, datado hacia los 9.590 años AP (Laming-Emperaire *et al.* 1972), no obstante posteriores evaluaciones han dejado cuestionada su alta antigüedad (Morello *et al.* 1999).

En la localidad de Tres Arroyos, situada en el faldeo inferior de la Sierra de Carmen Sylva, en el borde lateral sur del valle glacial, que une Bahía Inútil con Bahía San Sebastián, destaca en el paisaje de suaves lomajes el “Cerro de Los Onas”, un afloramiento de rocas sedimentarias de origen terciario. En este afloramiento si sitúa la cueva de Tres Arroyos 1 cuyos niveles inferiores muestran una consistente ocupación Paleoindia (Massone 1987, 2004). En torno a este mismo cerro otros 14 abrigos rocosos se registraron con presencia de material cultural de

Tabla 1. Propiedades intrínsecas y extrínsecas de cuevas y aleros en relación a su habitabilidad.

Propiedades intrínsecas (Estructurales)	Propiedades extrínsecas (No Estructurales)
Disponibilidad de espacio.	Posición geográfica.
Topografía superficie.	Accesibilidad.
Orientación geográfica.	Visibilización.
Condiciones de humedad.	Cercanía a fuentes de agua.
Peculiaridades de la entrada.	Proximidad a los recursos.
Luminosidad.	/
Rango de visibilidad.	/
Petrografía de la roca caja.	/

superficie atribuible a momentos tardíos pre-Selk'nam y Selk'nam. Sondeos y excavaciones en las cuevas Tres Arroyos 4 y 7 sólo atestiguaron ocupaciones tardías desde la base de la ocupación (Massone *et al.* 1993).

En este caso parece que los grupos paleoindios excluyeron todas las restantes cuevas como opciones de ocupación. Sin embargo durante las ocupaciones pre-Selk'nam y Selk'nam todas ellas fueron ocupadas. Los varios eventos ocupacionales tempranos se reiteraron en la misma cueva de Tres Arroyos 1, probablemente porque esta disponía de mayor espacio ocupacional, sus características estructurales y su orientación al N O permitía una mayor protección de los vientos y un campo visual amplio hacia el valle glacial. Las restantes cuevas no reunían este conjunto de características y es probable que algunas de ellas no tuvieran sedimentación hacia finales del Pleistoceno, exponiendo la base de la roca madre con una topografía muy irregular y poco adecuada para su habitabilidad.

En Última Esperanza, en el área de Cerro Benítez y sus alrededores, se concentra una gran disponibilidad de cuevas, aleros y reparos rocosos, sin embargo sólo dos sitios han mostrado ocupaciones Paleoindias: Cueva del Medio (Nami 1986, 1987) y Cueva Laguna Sofía (Prieto 1991). Una prospección intensiva pero parcial de la ladera sur-oeste de Cerro Benítez y alrededores mostró la presencia de al menos 10 cuevas, 7 aleros y 1 reparo rocoso. Todos estos sitios mostraron algún tipo de evidencias culturales (lítica, hueso, concha, moluscos o arte rupestre), ya sea en superficie o en estratigrafía (Jackson 1994), atribuibles a la Unidad Cultural Tardía de la secuencia de Magallanes (Massone 1981). Sondeos estratigráficos y excavaciones ampliadas realizadas en Cueva Los Conglomerados,

Alero Las Cuevas, Cueva La Ventana (Jackson 1993, Jackson y Prieto 1993), así como excavaciones previas en Alero del Diablo (Borrero *et al.* 1976), Alero Pedro Cárdenas (Nami 1990), Alero Dos Herraduras (Borrero *et al.* 1991, Massone 1991) y Cueva del Milodón (Borrero *et al.* 1988, 1991) no han atestiguado la presencia de ocupaciones Paleoindias, no obstante la presencia de fauna extinta en Cueva de La Ventana (Jackson y Prieto 1993, Alberdi y Prieto 2000), Alero Dos Herraduras (Borrero *et al.* 1991, Massone 1991), Cueva del Milodón (Borrero *et al.* 1988, 1991, Alberdi y Prieto 2000), así como en Cueva Chica, Los Conglomerados y Los Bloques (Jackson 1994). En otras localidades, cercanas a Cerro Benítez, como alero Estancia Ana María (Legoupil y Prieto 1991) y Cerro Castillo (San Román y Morello 2003), tampoco se han registrado evidencias de ocupaciones humanas tempranas.

En el Alero Cerro Isla (Jackson 1994) conocido también como Cerro Benítez 5 (Massone 1982), probablemente no estaba disponible hacia finales del Pleistoceno cuando aun existía un lago glacial en las cercanías de Cerro Benítez (Prieto 1991). Otras cuevas y aleros tenían una superficie muy reducida o presentaban una superficie ocupacional rocosa irregular, sin sedimentación y por tanto poco adecuada para su ocupación. Por otra parte, Cueva del Milodón presentaba desventajas evidentes: muy expuesta, húmeda, ventosa y seguramente ocupada por milodones y grandes carnívoros depredadores. Por el contrario, Cueva del Medio aun siendo bastante grande se encontraba bien protegida, al igual que Cueva Laguna Sofía 1, esta última con la ventaja de tener un amplio rango de visión hacia el lago glacial adyacente, variables que seguramente determinaron su habitabilidad.

Por otra parte, el área volcánica de Pali Aike constituye un paisaje formado por depósitos sedimentarios continentales y glaciales, destacando un relieve de origen volcánico con numerosos reparos rocosos que incluyen cuevas y aleros (Skewes 1978, Massone 1981, Prieto 1997). No obstante las prospecciones de la zona (Bird 1993, Bate 1970, 1971, Massone 1982) así como la intervención estratigráfica en numerosas cuevas; Cerro Sota (Bird 1993, Borrero y McEwan 1997), Cañadón Leona (Bird 1993, Prieto *et al.* 1998), Alero Peggy Bird (Prieto 1990), Juni Aike 1 (Gomez 1990), Los Chingues (San Román *et al.* 2000), Cueva Orejas de Burro 1 (Barberena *et al.* 2006) no han atestiguado evidencias de ocupaciones tempranas, salvo en los ya “clásicos” sitios paleoindios de Cueva Fell y Pali Aike (Bird 1993).

Entre los sitios sin evidencias de ocupaciones tempranas, sólo cueva Los Chingues muestra una depositación sedimentaria más extensa y la presencia de fauna extinta. Las restantes cuevas presentan escasos sedimentos de origen temporalmente tardío, lo que sugiere que hacia finales del Pleistoceno los pisos rocosos de las cuevas se encontraban expuestos siendo por ello poco habitables. En este sentido Cueva de Fell y Cueva de Pali Aike, representaban una superficie de ocupación más adecuada, al mismo tiempo de constituir espacios más amplios y protegidos que los que se encontraban en las restantes cuevas.

Otras propiedades no estructurales o extrínsecas, relacionadas con el paisaje circundante, debieron jugar un relevante papel en la inclusión o exclusión de las ocupaciones. La proximidad y disponibilidad de recursos cinegéticos, fuentes de agua, combustible y materias primas (rocas aptas para el procesamiento de instrumentos), así como la accesibilidad y visibilización, propiedades todas ellas

que se vinculan con la posición geográfica, debieron ser conjugadas en la selección de la habitabilidad de las cuevas. A este respecto, Tres Arroyos 1, Fell, Pali Aike y Lago Sofía 1 se ajustan bien a estas propiedades, no obstante Cueva del Medio se singulariza al menos por su menor amplitud y visibilización.

Competencia con megaherbívoros y carnívoros

Por otra parte, un problema no menor en las ocupaciones de las cuevas fue la competencia con megaherbívoros y especialmente con varias especies de grandes carnívoros existentes en Patagonia meridional hacia finales del Pleistoceno (Latorre *et al.* 1991, Latorre 1998, Nami y Menegaz 1991, Borrero 2001).

El registro de restos de milodón (*Mylodon* sp.), en numerosas cuevas de Patagonia sugirieron inicialmente que este megaherbívoro fue cazado (Borrero 1986). No obstante posteriores investigaciones muestran esta hipótesis como poco probable, aun cuando la presencia de huesos quemados asociados a fogones y a instrumentos líticos, podrían sugerir al menos su aprovechamiento en Cueva del Medio (Nami 1987) y Tres Arroyos 1 (Massone 2004), replanteándose su eventual procesamiento y consumo como resultado de procesos de carroñeo (Borrero *et al.* 1991, 2001b).

Si bien estas hipótesis deben ser evaluadas, numerosas cuevas de Magallanes atestiguan la presencia de restos de milodón como resultado de su incorporación por procesos de formación de sitios, teniendo un rol preponderante el transporte generado por carnívoros (Borrero 2001b, Martín y Borrero 1997). En otros casos, sin embargo, las evidencias indican que estos megaherbívoros

habitaron las cuevas, como así lo sugieren las evidencias en Pali Aike (Bird 1993), Alero dos Herraduras (Borrero *et al.* 1991, Massone 1991) y especialmente en Cueva del Milodón, donde se preservó gran cantidad de excrementos y huesos de individuo con gran completitud (Borrero *et al.* 1988). Adicionalmente se ha planteado que el sulfato de magnesio de las paredes de la cueva fueran “lamederos” utilizados por el milodón y otras especies de mamíferos (Wellman 1972). Estas evidencias permiten plantear que al menos el milodón ocupó cuevas constituyendo una competencia para la habitabilidad humana.

Por otra parte, la presencia de grandes carnívoros depredadores como la *Pantera Onca mesembrina* y *Felix concolor* pudieron competir con el Hombre por presas como el guanaco e incluso facilitar el carroñeo de otras como el milodón (Borrero 2001b). Al menos existen elocuentes evidencias de huesos dérmicos en fecas de *Pantera Onca mesembrina* (Borrero 2001b), que podrían explicar la presencia de huesos dérmicos aislados como ocurre en Alero Cerro Castillo 1 (San Román y Morello 2003).

Esta situación no sólo se reduce a la competencia por ciertas presas, sino también puede extenderse a la habitabilidad de cuevas. En este sentido Patagonia Meridional atestigua numerosos sitios en cuevas que han sido utilizadas como cubiles o madrigueras con acumulaciones de huesos producidas por largo tiempo; Cueva Laguna Sofía 4 en Última Esperanza (Borrero *et al.* 1997), Cueva Los Chingues y Cueva del Puma en el área volcánica de Pali Aike (San Román *et al.* 2000, Martín *et al.* 2004). Por otra parte, se ha sostenido que los aleros son reparos para los animales bajo condiciones de estrés (presiones ambientales crudas, enfermedades, vejez), constituyendo

refugios para su muerte (Rindel y Belardi 2006). En estos casos, los sitios muestran la ausencia de ocupaciones humanas durante el Pleistoceno final, mientras otras cuevas en relativa sincronía, estaban siendo ocupadas por grupos paleoindios.

Es probable que algunos refugios naturales no fueran ocupados simplemente, porque estaban dentro del radio de acción de los cubiles de grandes carnívoros (*Pantera onca mesembrina*, *Smilodon* (?), *Felix concolor*), representando sin lugar a dudas un riesgo evidente para las ocupaciones humanas próximas.

Procesos de formación de sitios

Los glaciares en ciertos sectores de Patagonia Meridional, especialmente en Última Esperanza y en Tierra del Fuego (McCulloch *et al.* 1977) pudieron estar cubriendo cuevas y aleros, que sólo posteriormente al proceso de deglaciación quedaron disponibles para su habitabilidad. Asimismo los cambios en los niveles de los lagos han generado cambios significativos en la disponibilidad espacial, como a sido mostrado en otras latitudes (Belardi *et al.* 2003).

Otro factor no menos relevante fue probablemente el vulcanismo, se sabe al respecto que el volcán Reclus tuvo una gran erupción hace aproximadamente unos 12.000 años AP, abriendo un cráter de unos 7 km de diámetro y alcanzando sus cenizas hasta Tierra del Fuego, unos 450 km al sur de su área de origen (Stern 1992). Tephras de este evento se han constatado en los niveles inferiores del sitio de Tres Arroyos 1 (Massone 1991), así como también en el Alero Dos Herraduras, en Última Esperanza, probablemente enterrando los restos de milodón allí registrado (Borrero 1991, 2001b, Massone 1991) o incluso ser el factor causante de su muerte.

Estos grandes eventos volcánicos pudieron afectar la distribución de recursos móviles, inutilizar las aguadas, hacer menos accesibles algunas fuentes de materias primas e incluso afectar la visibilidad (Borrero 2001b). Estudios realizados en el marco de la última erupción del volcán Hudson, mostraron que la acumulación de cenizas puede tener efectos sobre el paisaje ocupado y la topografía de los aleros, inhabilitándolos al menos temporalmente, pues las condiciones originales pueden recuperarse en el corto tiempo (Mena y Buratovic 1999).

Por otra parte se ha discutido la escasa presencia de contextos tempranos en cuevas de Norteamérica. Se ha explicado esta situación como resultado del proceso de degradación de las cuevas, generando algunas perspectivas sobre su ciclo de vida y disponibilidad temporal (Collins 1991). Procesos similares pueden ser reconocidos en Patagonia Meridional, es el caso del cerro Los Onas, en Tres Arroyos. Allí las quince cuevas registradas en la formación terciaria han sido constantemente erosionadas por los fuertes vientos del sur-oeste degradando la roca e incorporando sus sedimentos al depósito. Esta degradación ha generado en varias de las cuevas (y aleros) el colapso de sus cornisas (Massone *et al.* 1993), obstaculizando la entrada, reduciendo el rango de visibilidad, disminuyendo el espacio potencialmente utilizable o bien simplemente inhabilitándolos para su uso. Si bien se desconoce la cronología precisa de este proceso, sabemos al menos, por las evidencias de bloques en estratigrafía que esto ocurrió en distintos momentos, desde el Pleistoceno final y durante distintos momentos del Holoceno.

En Cerro Benítez en Última Esperanza, el origen de las cuevas y aleros se relaciona geológicamente con una

secuencia de rocas sedimentarias conocidas como Formación Cerro Toro, constituida por conglomerados y lutitas. En este contexto la Cueva del Milodón debe su formación principalmente a la intemperización salina de la capa de lutita (Wellman 1972), proceso que debe ser extensible a la gran mayoría de ellas. La prospección de otras 17 cuevas en Cerro Benítez mostró que al menos ocho de ellas presentan parte del techo o cornisa colapsada, en algunos casos cubriendo gran parte de la superficie habitable (Jackson 1994). Este proceso de degradación y posterior colapso pudo estar asociado en algunos casos a fuertes movimientos sísmicos, que simplemente inutilizaron las potencialidades de habitabilidad.

También, la dinámica sedimentaria en aleros y cuevas (Farrand 2001) puede tener importantes implicancias. En algunos casos las cuevas pudieron estar colmatadas antes de la llegada de los primeros poblamientos. En otras la dinámica de sedimentación endógena y exógena es nula o muy baja o bien los procesos de erosión despejan los sedimentos depositados generando un piso rocoso, a veces irregular, inadecuados para su habitabilidad, situaciones que ya hemos mencionados en relación a las cuevas y aleros de Tres Arroyos en Tierra del Fuego y en Cerro Benítez en Última Esperanza.

Redundancia y procesos de Abandono

La redundancia ocupacional en una escala temporal larga, es decir reocupaciones de unidades culturales diferentes, sugieren la presencia de propiedades intrínsecas y extrínsecas óptimas a lo largo del tiempo.

Esta es la situación de Cueva Fell y Pali Aike que muestran las secuencias ocupacionales más extensas y completas

de Patagonia Meridional (Bird 1993) incluyendo las unidades culturales tempranas, medias y tardías (Massone 1981), mientras que en Cueva del Medio se han identificados sólo dos ocupaciones correspondiente a la unidad cultural temprana y media (Nami 1987), aunque esta última no se ha podido discriminar cronológicamente (Nami y Nakamura 1995). Cueva Lago Sofía 1 (Prieto 1991) como Tres Arroyos 1 (Massone 1987, 2004) muestran ocupaciones únicamente de las unidades tempranas y tardías respectivamente.

Por otra parte, en Tres Arroyos 1 la ausencia de la unidad cultural media parece ser un fenómeno regional, pues el único sitio del período medio reconocida en la estepa norte de Tierra del Fuego es Marazzi (Laming-Emperaire *et al.* 1972, Morello *et al.* 1999), no obstante es poco probable que sea la única evidencia, siendo un problema aun no resuelto. Al respecto, se ha planteado que la formación del Estrecho de Magallanes cortó los vínculos con el continente. Esto alternativamente pudo generar un aislamiento poblacional muy pequeño que desapareciera en pocas generaciones (Borrero 2001a).

En el caso de Cueva del Medio (Nami 1987) y Cueva Lago Sofía 1 (Prieto 1991) con posterioridad a la ocupación Paleoindia se observa para ambos sitios un extenso desplome del techo en forma de “plancha” que cubre la ocupación, lo que pudo significar el abandono temporal de los sitios, como se ha planteado para otras áreas de Patagonia (Borrero 1991). Estos desplomes del techo, menos obstrusivos, parecen también haber ocurrido tanto en Cueva de Fell y Pali Aike (Bird 1993), sin embargo no significo en estos casos el abandono de las ocupaciones, al menos por lapsos prolongados.

No obstante lo anterior, no se puede excluir que las desocupaciones o

abandonos temporales de Tres Arroyos 1, Cueva del Medio y Lago Sofía 1 se deban a procesos más relacionados con discontinuidades producidas por barreras biogeográficas (Borrero 1991) que con los cambios de las propiedades estructurales de los aleros y cuevas.

Contextos, intensidad y naturaleza de las ocupaciones

Cueva de Fell (Tablas 2 y 3) se encuentra datada entre los 11.000 ± 170 años AP y los 10.080 años AP y constituye uno de los sitios paleoindios más densa e intensamente ocupados de Patagonia meridional. Su espacio de ocupación cubre gran parte de la cueva donde se han registrado un total de siete fogones en forma de “cubeta”, uno de estos claramente delimitado por rocas dispuestas circularmente. Dos de estos fogones se disponen hacia el fondo de la cueva cercano a las paredes, mientras que otros dos se ubican más próximos a la entrada, aunque también uno de ellos situado cercano a la pared. En el espacio intermedio entre los fogones se distribuyen huesos de caballo nativo y milodón. Este “patrón” sugiere que los individuos se asentaron entre la pared y los fogones dispersando los restos de mayor tamaño de la fauna consumida hacia el centro de la cueva, aunque algunos huesos de caballo se depositaron también al interior de uno de los fogones (Bird 1993).

Los restos óseos asociados a esta ocupación incluyen fauna extinta (*Hippidion saldiasi*, *Myiodon* sp. y *Dusicyon avus*), así como fauna moderna (*Lama guanicoe*) y varias especies de aves (Bird 1993, Borrero y Franco 1997). Las descripciones de estas evidencias indican impacto de fuego y fracturas de origen antrópico (Bird 1993).

El conjunto de instrumentos líticos incluye 15 puntas cola de pescado, algunas de ellas con filos reactivados y fragmentos basales, 3 fragmentos de cuchillos y 42 raspadores. Se desconoce la frecuencia de derivados de núcleos y desechos de talla. Varios de estos instrumentos se encuentran elaborados en lutita. Además de este conjunto se registraron tres litos discoidales (Bird 1993, 1970). El instrumental de hueso es también significativo e incluye al menos 10 artefactos de hueso entre leznas o punzones, retocadores y otros artefactos de función no definida.

Al considerar las características de este contexto, parece poco probable que los siete fogones estuvieran funcionando sincrónicamente. La cercanía entre los mismos que implicaría una sobreposición de actividades sugiere eventos diacrónicos. Asimismo la ubicación dispar entre algunos de los fogones, supondría condiciones de disposición espacial distintas durante eventos ocupacionales diferentes. Las dataciones (Massone y Prieto 2004) también tienden a avalar distintos eventos ocupacionales. Ponderando estas evidencias es probable que existieran al menos cuatro eventos ocupacionales en los niveles tempranos del sitio. La frecuencia de instrumentos líticos, especialmente puntas cola de pescado reactivadas y reutilizadas como cuchillos, la alta presencia de raspadores, el registro de litos discoidales e instrumentos de hueso apoyan que este campamento tiene un

carácter residencial, donde se realizaron múltiples actividades durante varios eventos ocupacionales, probablemente unos más intensos que otros.

Cueva Pali Aike (Tablas 2 y 3) presenta una única datación de 8.639 ± 450 años AP cuestionada por el propio Bird (1993), resultando muy tardía en consideración de las asociaciones culturales. La ocupación de este sitio muestra un contexto bastante distinto a lo observada en Cueva Fell, atestiguando una ocupación de carácter más efímero dispuesto hacia el fondo de la cueva. Presenta dos fogones y la dispersión de restos de fauna extinta (*Hippidion saldiasi*, *Myiodon* sp., *Dusicyon avus*) y fauna actual correspondiente a restos de guanaco (*Lama guanicoe*). Algunos de estos restos se registraron en torno y dentro de los fogones. Los instrumentos líticos están constituidos por 21 piezas; una base de punta “cola de pescado”, un cuchillo elíptico, quince láminas y cuatro raspadores. Se desconoce la frecuencia de derivados de núcleos y otros desechos de talla. Se suma a este conjunto un fragmento de lito discoidal y una lezna elaborada en hueso de ave (Bird 1970, 1993).

Si bien los datos contextuales para la ocupación temprana de Cueva Pali Aike son escasos, las evidencias sugieren una ocupación efímera, tal vez dos breves eventos ocupacionales considerando la presencia de los dos fogones. El instrumental lítico supone aparentemente el desarrollo de actividades limitadas

Tabla 2. Relación de tamaño, área excavada y número de fogones por sitios.

Sitios	Superficie m ²	Espesor depósitos	Área Excavada	Número de Fogones
Cueva Fell	61	23 cm.	15m ²	7
Cueva Pali Aike	67	15 cm.	67m ²	2
Cueva del Medio	3.567	7 cm.	40 m ²	4
Cueva Laguna Sofia	240	22 cm.	32 m ²	1
Tres Arroyos 1	60	65 cm.	50 m ²	5

como el procesamiento de parte de la fauna cazada y trasladada al sitio para su consumo (cuchillos), el probable trabajo del cuero (raspadores y lezna de hueso) y la reposición de puntas de proyectiles en los dardos (base de Punta Cola de Pescado). Llama la atención sin embargo la presencia de un fragmento de lito discoidal en un contexto de estas características.

Este efímero campamento situado a sólo 40 km de Cueva Fell, podría estar relacionado en el marco de un circuito de movilidad y patrón de asentamiento con la ocupación de este sitio de carácter más residencial y temporalmente más consistente.

Cueva del Medio (Tablas 2 y 3) se encuentra datado entre los 9.596 ± 115 años AP y los 12.390 ± 230 años AP, esta última fecha no obstante parece ser muy temprana para la ocupación Paleoindia en la zona (Nami 1987, Nami y Nakamura 1995). Las excavaciones en esta amplia cueva se han restringido fundamentalmente al centro de la misma desconociéndose la amplitud de la ocupación. Se han registrado un total de cuatro fogones en forma de “cubeta” cuyas fechas sugieren distintos eventos ocupacionales. En torno a los fogones se encuentran dispersos restos de fauna y otros desechos culturales.

Las evidencias de fauna extinta (*Hippidion saldiasi*, *Mylodon* sp., *Lama*

gracilis, *Panthera onca mesembrina*, *Dusicyon avus* y Cervidae) y fauna actual (*Lama guanicoe*) y algunos restos de huesos de aves, están presentes en Cueva del Medio, aunque no todas estas especies fueron cazadas y consumidas. Algunos huesos se registraron al interior de los fogones y presentan golpes de fuego así como indicios claros de fracturas antrópicas y huellas de cortes productos del carneo (Nami 1987, Nami y Menegaz 1991).

Los instrumentos líticos y desechos no se encuentran cuantificados, no obstante se sabe de la presencia de dos puntas de proyectil cola de pescado, bifaces, raspadores, lascas retocadas y desechos de desbaste bifacial y de retoque, en tobas y vulcanitas y otras materias primas no locales como calcedonia (Nami 1987, Borrero y Franco 1997). Los artefactos de huesos, un total de 17 piezas, son en su mayoría retocadores extremo laterales (Jackson 1989-1990), además de otros retocadores, una posible lezna y una cuenta. También se constató la presencia de “ocre rojo” (Nami 1987).

Este sitio parece ser un campamento residencial ampliamente ocupado con varios eventos ocupacionales asociados a fogones. Las evidencias indican el traslado de parte de presas cazadas y posteriormente carneadas y consumidas, el procesamiento sumario de algunos

Tabla 3. Frecuencia comparada de instrumentos líticos y desechos e instrumentos óseos por sitio.

Sitios	Nº Puntas de Proyectiles	Nº Instrumentos líticos.	Nº Desechos líticos	Nº Artefactos óseos
Cueva Fell	15	45	¿?	10
Cueva Pali Aike	1	20	¿?	1
Cueva del Medio	2	¿?	¿?	17
Cueva Laguna Sofia	0	6	31	2
Tres Arroyos 1	3	17	798	10

artefactos bifaciales y el reactivado de otros, así como la elaboración de algunos instrumentos de hueso.

Las evidencias de Cueva Lago Sofía 1 (Tablas 2 y 3) han sido datadas entre los 10.710 ± 70 AP y los $10.140 \pm$ años AP (Prieto 1991, Massone y Prieto 2004), sugieren que se trata de una de las ocupaciones más efímeras del paleoindio de Patagonia Meridional. Esta ocupación está caracterizada por la presencia de un sólo fogón, en forma de “cubeta”, en torno al cual se registraron escasos instrumentos y desechos líticos asociados a restos de fauna extinta. Estas actividades se sitúan hacia el fondo y cercanas a una de las paredes de la cueva. La distribución de los restos en torno al fogón podría estar sugiriendo, dada la presencia de espacios con menor densidad de desechos, que los individuos se asentaron próximos a las paredes teniendo el fogón frente a ellos, generando un espacio intermedio donde se depositaron la gran mayoría de los desechos. Esta posición permitía a su vez visibilizar la entrada de la cueva y el entorno exterior inmediato.

Discriminar estos espacios “vacíos” con menor densidad de restos, más allá de la interpretación conductual que se puede hacer de ellos, sugiere eventos discretos, sin mayor dispersión de los desechos, ya sea por pisoteo o manipulación, tampoco supone la sobreposición de varios eventos ocupacionales.

Los restos de fauna asociados son escasos, incluyen sólo algunas partes anatómicas de caballo extinto (*Hippidion saldiasi*), cánido (*Dusicyon avus*) y guanaco (*Lama guanicoe*), algunos de ellos con indicios de acción antrópica correspondiente a huesos con fracturas intencionales, huellas de faenamiento y golpes de fuego. Se registraron dos artefactos elaborados en hueso: un punzón en cubito de cánido (Prieto 1991) y un

retocador extremo-lateral en hueso de guanaco (Jackson 1989-1990).

El instrumental lítico está constituido por sólo 6 instrumentos: 3 raederas, 1 cuchillo, 2 lascas y láminas retocadas (cepillo y raedera), instrumentos básicamente orientados al procesamiento y carneo de partes de las piezas trasladadas al sitio. Por otra parte se registraron 31 desechos que incluyen un núcleo reutilizado como cepillo, 29 derivados de núcleo, dos de los cuales fueron utilizados como instrumentos de filos vivos (micro-huellas de uso) y dos desechos de talla. Estas evidencias reflejan una cadena operativa incompleta sobre materias primas locales (lutitas y tobos) que indican una mínima actividad *in situ* del procesamiento de instrumentos líticos. Las materias primas locales de alta disponibilidad condujo a un escaso reactivado de filos desgastados y al descarte de instrumentos aún con vida útil remanente (Jackson y Prieto 2005).

Si bien la parte central y exterior de la cueva, que se encuentra en gran parte bajo el techo desplomado, aun no ha sido intervenida, desconociéndose las eventuales evidencias que podrían encontrarse allí, los datos registrados en el área excavada sugieren probablemente uno o dos eventos ocupacionales discretos entorno a un fogón, donde la principal actividad fue el carneo y consumo de algunas partes anatómicas de fauna extinta y actual (*Hippidion saldiasi* y *Lama guanicoe*) y el desbaste de un núcleo de donde se extrajeron algunas lascas utilizadas como instrumentos de filos vivos y luego descartadas junto a otros instrumentos, algunos de ellos tal vez reactivados.

Lago Sofía 1 podría ser interpretado como un campamento efímero y transitorio, donde se desarrollaron escasas actividades correspondientes a uno o dos eventos ocupacionales discretos. Los escasos

kilómetros que separan este sitio con Cueva del Medio y su sincronía relativa con al menos algunos de los momentos ocupacionales de este sitio, podrían estar sugiriendo alguna conexión a nivel del patrón de asentamiento y movilidad entre ambos campamentos, hipótesis que debiera intentar contrastarse (remontaje de hueso y lítica u otros indicadores) en consideración del impacto explicativo que esta podría tener.

Tres Arroyos 1 (Tablas 2 y 3) en Tierra del Fuego ha sido datado entre los 10.130 ± 210 AP y los 11.880 ± 240 AP, aunque esta última fecha parece ser muy temprana (Massone y Prieto 2004). La ocupación paleoindia se dispone al centro y fondo del alero, registrando cinco fogones en forma de “cubeta”, entorno a los cuales se dispersan restos de fauna extinta e instrumentos líticos.

Los restos óseos incluyen fauna extinta (*Hippidion saldiasi*, *Myloodon* sp, *Dusicyon avus*, *Lama* sp.) y fauna actual (*Lama guanicoe*), así como restos de aves. Algunos restos de hueso se encuentran depositados sobre los fogones y muestran golpes de fuego, así como fracturas antrópicas y huellas de corte producto del faenamiento (Massone 1987, 2004, Mengoni 1987).

El instrumental lítico esta compuesto por 21 piezas; tres puntas Cola de Pescado, un instrumento bifacial en proceso de elaboración, cuatro raederas, tres raspadores, cinco lascas con modificaciones intencionales, una preforma bifacial, un núcleo, un guijarro con astillamiento y un artefacto de arenisca. Los derivados de núcleo y desechos incluyen 798 piezas, algunas de ellas con micro-astillamiento indicativas de su utilización como instrumentos de filos vivos. Las materias primas empleadas son tobas riolíticas y dacíticas, sílex, pedernal, madera silicificada, entre otras no identificadas

(Jackson 1987, 2002, Massone 1987, 2004). Los artefactos de hueso, un total de diez, incluyen cuentas tubulares, un probable punzón y un sobador, así como también algunos trocitos de pigmento (Massone 1988, 2004).

En este sitio se constatan varios eventos ocupacionales, aunque efímeros. El análisis de las evidencias de los cinco fogones registrados sugiere que no funcionaron simultáneamente (Massone 2004). Existe una cercanía muy estrecha al menos en tres de los fogones y sobreposición estratigráfica en algunos de ellos, lo que indica con claridad que corresponden a distintos eventos ocupacionales. Esto permite sostener que al menos existieron tres o cuatro eventos cortos de ocupación, asociados al traslado, carneo y consumo de algunas presas, el procesamiento de instrumentos líticos y desbaste de núcleos, como también la elaboración de algunos artefactos de hueso.

Discusión y conclusiones

Las evidencias tempranas de ocupaciones en cuevas y aleros sugieren algunas tendencias en su habitabilidad y ciertos patrones que relacionan movilidad y asentamientos que no excluyen la existencia de campamentos al aire libre y otras locaciones de actividad durante la transición Pleistoceno-Holoceno.

1. La habitabilidad de cuevas y aleros fue probablemente preferencial pero no exclusiva de la existencia de campamentos al aire libre. La ocupación en cuevas y aleros representaron una opción satisfactoria ante las condiciones ambientales frías existentes durante la transición Pleistoceno-Holoceno. La eventual presencia de un evento corto y muy frío equivalente al

Younger Dryas de Norteamérica tendería a apoyar aun más esta proposición.

2. No obstante lo anterior existieron procesos de inclusión y exclusión en la ocupación de cuevas y aleros. La amplia disponibilidad supone discriminar y optar selectivamente; la co-presencia de varias propiedades estructurales o intrínsecas en cuevas muy amplias (o pequeñas), húmedas, oscuras, de baja visibilidad y con superficie irregular sin depósitos, tendieron a ser excluidas. Las propiedades no estructurales o extrínsecas como la escasa accesibilidad, visibilización y la lejanía al agua como de otros recursos bióticos y abióticos también debieron ser factores que se conjugaron para la exclusión.

3. Tampoco todas las cuevas y aleros que hoy se observan estaban disponibles para ser ocupadas hacia finales del Pleistoceno; procesos de formación a escala regional (deglaciación, vulcanismo, terremotos) así como procesos de formación de sitios (colapso de techos, erosión) inhabilitaron probablemente, a veces en forma temporal, la ocupación de numerosas cuevas y aleros actualmente disponibles. Por otra parte, la competencia con megaherbívoros y grandes carnívoros por su habitabilidad tampoco debe ser subestimada en las decisiones de ocupación.

4. La redundancia ocupacional en una escala temporal larga, sugiere la presencia de propiedades intrínsecas y extrínsecas óptimas a lo largo del tiempo. Algunos procesos de abandono podrían estar vinculados con cambios de estas propiedades.

5. Por otra parte, las cuevas y aleros ocupados durante el paleoindio en Patagonia Meridional nos permiten sugerir algunos patrones de las

actividades allí desarrolladas y tendencias en la estructuración del uso del espacio intrasitio:

5.1. Las principales labores desarrolladas al interior de las cuevas y aleros fueron el mantenimiento de instrumentos líticos (reactivado de filos desgastados) y la reposición de proyectiles fracturados de los dardos. El procesamiento de algunos instrumentos líticos (rebaje de bifaces, elaboración de proyectiles y otros instrumentos), la manufactura de algunos artefactos de hueso (leznas y cuentas) y el procesamiento de cueros (presencia de raspadores y leznas). Otras actividades fueron el carneo de las presas cazadas y su consumo en torno a los fogones. La presencia de pigmento en algunos de los sitios sugiere actividades vinculadas más con lo social que con aspectos de subsistencia.

5.2. La estructuración del espacio ocupado permite observar algunas tendencias en la organización de las actividades: los fogones se ubican próximos a las paredes y al fondo de las cuevas, el espacio intermedio entre las paredes y los fogones, más limpios de desechos, sugieren que los individuos se asentaron en este espacio depositando las basuras frente a los fogones. Algunas diferencias en los tamaños de los fogones, su ubicación -más protegidos- y asociación a espacios limpios sugeriría áreas para dormir, patrón que se ha constatado en estudios etnoarqueológicos (Galanidou 2000, Walthal 1998). Esta posición al mismo tiempo permitía visibilizar la entrada de la cueva y su entorno inmediato.

5.3. Otros fogones también próximos a las paredes ubicados hacia el fondo o cercanos a la entrada de las cuevas sugieren actividades de carneo de presas y consumo

de alimentos, descartando las basuras en frente o alrededor de los fogones, y a veces al interior de los mismos. En torno a los fogones también se realizaron las actividades de mantenimiento y elaboración de instrumentos. El descarte de basuras se produjo en consecuencia entorno a los fogones o frente a los mismos. En síntesis, el patrón más simple y general sería: los individuos se asientan hacia la paredes de las cuevas, frente a los fogones y luego el área de descarte hacia el centro de la cueva o del área ocupada.

5.4. Los espacios inmediatamente exteriores de cuevas y aleros (talud), si bien no han sido intensamente evaluados (Massone 1999), parecen ser áreas escasamente ocupadas o al menos, las eventuales actividades allí desarrolladas tienen escasa visibilidad arqueológica. Esto sugiere por una parte que las principales actividades se desarrollaron en los espacios circunscritos al interior de los refugios rocosos y, por otra, sugiere ocupaciones breves que no implicaron conductas de descarte o limpieza de basuras hacia el exterior de los espacios ocupados.

5.5. La presencia de varios fogones en algunos de los sitios, su escasa proximidad espacial y la sobreposición estratigráfica en varios de ellos, indican con claridad la existencia de distintos eventos ocupacionales. Esta redundancia ocupacional (escala temporal corta) siguió aproximadamente los mismos patrones de estructuración del espacio intrasitio. Esto revela conductas culturales más o menos pautadas en la organización del espacio y que se relacionan también con la estructuración inicial de previas ocupaciones. Se evitó así la instalación de fogones en las áreas centrales con basuras previamente acumuladas, esto generó una

relativa reiteración del patrón: fogones hacia la periferia y mayor acumulación de basuras sobrepuestas (palimpsesto) hacia el centro de las ocupaciones. Patrones semejantes se han registrado en sitios a cielo abierto en el paleoindio de Norteamérica (Bamforth *et al.* 2005).

6. La redundancia en algunos de los sitios aparenta una engañosa intensidad ocupacional, resultado de una mayor densidad de basura promediada, producto de la reiteración (palimpsesto) de eventos ocupacionales distintos. No obstante esto, es posible sostener algunas diferencias en la intensidad ocupacional. En este sentido sólo Cueva de Fell manifiesta una diversidad de actividades que podrían sugerir una mayor intensidad ocupacional; evidencias más significativas de elaboración y mantenimiento de instrumentos líticos, procesamiento de instrumentos de hueso, preparación de cueros (raspadores y leznas), uso de pigmentos, presencia de artefactos no utilitarios (litos discoidales) y fogones en una relativa mayor frecuencia que en los restantes sitios. Esto sugiere un campamento residencial más intensamente ocupado. Por el contrario, Tres Arroyos 1, muestra una alta reiteración pero una baja intensidad ocupacional como así lo sugiere la menor frecuencia de basuras y diversidad de actividades. Los restantes sitios tienden a ser ocupaciones breves y con escasa reiteración.

7. La redundancia ocupacional supone un cierto conocimiento del paisaje, interiorizado en mapas mentales, que incluyen la disponibilidad de recursos bióticos y abióticos, rutas y lugares de campamentos. Información etnoarqueológica confirma la existencia de estos mapas mentales sobre el paisaje incluyendo la localización de cuevas y aleros (Gorecki 1988). Por otra parte, esta

redundancia supone también cierto grado de planificación de las actividades en el marco de puntos claves del paisaje y su programación, en rutas a seguir, distancias y tiempos de recorridos. Las evidencias de redundancia en Cueva Fell, Tres Arroyos 1 y Cueva del Medio estarían mostrando este conocimiento del paisaje. El transporte a estos campamentos de sólo parte de las presas cazadas sugiere que estas actividades cinegéticas no se llevaron a cabo en las inmediaciones de los sitios, pero tampoco demasiado distantes de estos. Las materias primas en su gran mayoría locales (< 40 km) confirman esta situación, sugiriendo rangos de movilidad forrajera no mayores a esta distancia, en aquellos paisajes que eran previamente conocidos. Por otra parte, la presencia de instrumentos líticos con vida útil remanente y con alta inversión de energía, como son los cabezales líticos de Cueva de Fell, sugieren la anticipación de su uso futuro, indicando la programación del retorno.

8. Cueva de Fell podría estar eventualmente vinculada con Cueva de Pali Aike (40 km) como parte de un área de forrajeo, lo mismo que Cueva del Medio con Lago Sofía 1 (4 km), conectando de esta forma campamentos residenciales, redundantes y más estables, con aquellos campamentos más efímeros, integrando de esta forma una estrategia de movilidad y asentamientos entorno a las áreas de forrajeo que constituirían paisajes conocidos. En el caso de Tres Arroyos 1 la redundancia ocupacional también atestiguaría una situación similar.

9. Las evidencias en las ocupaciones en cuevas y aleros permiten asumir la existencia de otros sitios a cielo abierto, con los cuales debieron relacionarse funcional y espacialmente. La presencia

de sólo parte de las presas cazadas y transportadas a los sitios residenciales, indican al menos la presencia de sitios de caza y destazamiento, donde se debió realizar el trozamiento primario y tal vez el consumo parcial de las presas y el consecuente descarte de los restos. Ambientes paleolagunares y esteros podrían ser lugares propicios para este tipo de actividades. Antiguas turbas (Prieto 1991) podrían ser remanentes de estos ambientes donde sería presumible registrar evidencias antrópicas tempranas. Otros sitios vinculados con las actividades cinegéticas debieron ser locaciones para el avistamiento de fauna, tal vez los hallazgos superficiales en Cerro Iturbe, próximo a la laguna del mismo nombre, se relacione con este tipo de locaciones (Jackson 2004). El aprovisionamiento de materias primas líticas es en este sentido especialmente relevante. Si bien el aprovisionamiento pudo ser parte de una estrategia inserta (Binford 1979), algunas fuentes localizadas pudieron ser aprovechadas con el propósito especial de obtener materias primas, generando pequeñas canteras o talleres líticos. Este podría ser el caso de instrumentos elaborados en madera silicificada registrado en el contexto de Tres Arroyos 1, para las cuales se han localizado algunas fuentes primarias de este materia prima (Jackson 2002). Tampoco debemos descartar a priori la eventual presencia de campamentos residenciales a cielo abierto, es muy poco probable que este tipo de campamento se restrinja únicamente a ocupaciones en cuevas y aleros. Como hemos discutido, la disponibilidad de este tipo de refugios naturales no estuvieron disponibles o no fueron óptimos en todos los paisajes y tiempos.

10. La redundancia ocupacional en Cueva de Fell, Tres Arroyos 1 y Cueva del Medio,

sugeriría al menos una fase inicial de colonización de Patagonia Meridional, en consideración del uso repetitivo de sitios localizados óptimamente (Borrero 1989-1990). Si se confirma la presunción de que Cueva de Fell se relaciona funcional y espacialmente con Pali Aike y, Cueva del Medio con Laguna Sofía 1, esto fortalecería la existencia de un temprano proceso de colonización, donde se formarían agrupaciones discretas de sitios con rasgos de acciones restringidos (Borrero 1989-1990). No todas las expectativas para una fase de colonización se cumplen, otros indicadores, especialmente líticos (Borrero y Franco 1997, Franco 2002), podrían estar reflejando una ocupación exploratoria (Borrero 1989-1990) dado la presencia de instrumentos cuyos diseños versátiles (bifaciales) y transportables (Kelly 1988, Nelson 1991), sugieren alta movilidad. Las discontinuidades en las ocupaciones (Borrero 2001a) en una escala espacial amplia también sugerirían, al menos para los eventos ocupacionales más tempranos de Patagonia meridional una ocupación exploratoria asociados a una alta movilidad y paisajes poco conocidos.

Sin lugar a dudas el poblamiento de finales del Pleistoceno de Patagonia meridional constituye un tema de discusión de gran relevancia, no sólo por ser el poblamiento temprano más austral del continente, sino por lo que significa este proceso en una escala espacial y temporal amplia. Las evidencias sin embargo son aún efímeras, pero requieren ser reflexionadas y debatidas, en vista de modelar este proceso y precisar las expectativas arqueológicas.

Bibliografía

Alberdi M. y A. Prieto. 2000. *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de las cuevas de

la Provincia de Magallanes y Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia* 28:147-171, Punta Arenas.

Bamforth D., M. Becker y J. Hudson. 2005. Intrasite special analysis, ethnoarchaeology, and Paleoindian land-use on the Great Plains: The Allen Site. *American Antiquity* 70 (3): 561-580.

Barberena R., A. Blasi y C. Castineira. 2006. Geoarqueología en Pali Aike: Cueva Orejas de Burro 1 (Patagonia, Argentina). *Magallania* 34 (1):119-138.

Bate, L. 1970. Primeras Investigaciones sobre el Arte Rupestre de la Patagonia Chilena. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Vol. I, 1:15-25, Punta Arenas.

Bate, L. 1971. Primeras Investigaciones sobre el Arte Rupestre de la Patagonia Chilena (Segundo Informe). *Anales del Instituto de la Patagonia*, Vol. II, 1-2:33-41, Punta Arenas.

Belardi J., R. Goñi, T. Bourlot y A. Aragone. 2003. Uso del espacio y paisajes arqueológicos en la cuenca del lago Cardiel (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Magallania* 31:95-106.

Binford, L. 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35 (3): 255- 273.

Bird, J. 1970. Paleolítico Discoidal Stones from South American. *American Antiquity* 35:205-208.

Bird, J. 1993. *Viaje y Arqueología en Chile Austral*. Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas.

Borrero, L. 1979. Excavaciones en el Alero Cabeza de León, Isla Grande de Tierra del Fuego. *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina* 13:255-271, Buenos Aires.

Borrero, L. 1986. Cazadores de Mylodon en Patagonia Austral. *New Evidences for the Pleistocene Peopling of the America* (Ed. A. L. Bryan), pp. 281-294, Center for the Study of Early Man, Orono.

Borrero, L. 1989-1990. Evolución cultural divergente en la Patagonia Austral. *Anales del Instituto de La Patagonia* 19:133-139, Punta Arenas.

Borrero, L. 1997. La extinción de la

megafauna en la Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25:89-102, Punta Arenas.

Borrero, L. 2001a. Cambios, continuidades, discontinuidades: Discusiones sobre arqueología Fuego-Patagonia. *Historia Prehispánica Argentina*, Editores J. Berberian y A. Nielsen, Ed. Brujas, Córdoba.

Borrero, L., 2001b. *El Poblamiento de Patagonia, Toldos, Milodons y Volcanes*. Emecé Editores, Buenos Aires.

Borrero, L. 2003. Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. *Quaternary International*, 109-110:87-93.

Borrero L. y M. Casiraghi, 1981. Excavaciones en el sitio Bloque Errático 1, San Sebastián, Tierra del Fuego. *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina* 14:129-142, Buenos Aires.

Borrero L. y Franco. 1997. Early Patagonian Hunter-Gatherers: subsistence and Technology. *Journal of Anthropological Research* 53:221-239.

Borrero L. y C. McEwan. 1997. The first Human occupation. En: *Patagonia natural history, prehistory and ethnography at the uttermost end of the Herat*. Ed. By McEwan, L. A. Borrero y A. Prieto. British Museum press, London.

Borrero L., E. Crivelli y G. Mengoni. 1976. Investigaciones Arqueológicas en el sitio "Alero del Diablo", Seno de Última Esperanza (Chile). *Anales del Instituto de la Patagonia* 7:75-85, Punta Arenas.

Borrero L., J. Lanata y F. Borella. 1988. Reestudiando Huesos: Nuevas consideraciones sobre sitios de Última Esperanza. *Anales del Instituto de la Patagonia* 18:133-156, Punta Arenas.

Borrero L., J. Lanata y P. Cárdenas. 1991. Reestudiando Cuevas: Nuevas excavaciones en Última Esperanza, Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia* 20:101-110, Punta Arenas.

Borrero L., F. Martín y A. Prieto. 1997. La Cueva Lago Sofia 4, Última Esperanza, Chile: Una madriguera de Felino del Pleistoceno Tardío. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25:103-1229, Punta Arenas.

Clapperton, Ch., 1992. La Última glaciación y deglaciación en el Estrecho de Magallanes:

Implicancias para el poblamiento en Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia* 21: 113-128, Punta Arenas.

Chapperton Ch., D., Sugden, D., Kaufman y R., Mcculloch. 1995. The Last glaciation in Central Magellan Strait, Southernmost Chile. *Quaternary Research* 44:133-148.

Collins, M. 1991. Rockhelterand the Early Archaeological Record in the Americas. En *The First Americans: Search and Research*. T. D. Dillehay y D. J. Meltzer (Eds.), pp. 157-182, CRS Press, Boca Raton.

Dincauze D., 1993. Fluted points in the eastern forests. In Soffer, O., Praslov, N. (eds.), *From Kostenski to Clovis: Upper Paleolithic Paleoindian Adaptations*. Plenum Press, NY, Pp. 279-292.

Farrand, W. 2001. Archaeological Sediments in Rockshelters and Caves. En: *Sediments in Archaeological Context*. J. Stein y W. Farrand (Eds.), 29-66. Salt Lake City, The University of UTA Press.

Franco, N. 2002. ¿Es posible diferenciar los conjuntos líticos atribuidos a la exploración de un espacio de los correspondientes a otras etapas del poblamiento? *Revista Werken* 3:119-132, Santiago.

Galanidou, N. 2000. Patterns in Caves: Foragers, Horticulturists and the uses of space. *Journal of Antropological, Archaeology* 19:243-275.

Gomez, J. 1990. Cazadores Tardíos en la zona frontera del paralelo 52° Sur. I. El Paraje de Juni Aike. *Anales del Instituto de la Patagonia* 19:47-71, Punta Arenas.

Gorecki, P. 1988. Hunters and Shelters. The need for ethnoarchaeological data. In Meehan y Jones (Ed.) *Archaeology with ethnography: An Australian Perspective*. Australian National University, Canberra.

Heusser, C., 1989. Polar Perspective of Late-Quaternary Climates in the Southern Hemisphere. *Quaternary Research* 32:60-71.

Heusser, C. y J. Rabassa. 1987. Cold Climatic Episode of Younger Dryas age in Tierra del Fuego. *Nature* 328:609-611.

Jackson, D. 1987. Componente lítico del sitio Arqueológico de Tres Arroyos. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 17:67-72, Punta Arenas.

Jackson, D. 1989-1990. Retocadores

- extremo-laterales en contextos paleoindios. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 19:121-124, Punta Arenas.
- Jackson, D. 1993. Sondeo Estratigráfico en Alero las Cuevas, Cerro Benítez, Última Esperanza, Magallanes, Chile. Manuscrito no Publicado, Instituto de la Patagonia, Centro de Estudios del Hombre Austral, Punta Arenas.
- Jackson, D. 1994. Prospección Arqueológica en Cerro Benítez. Última Esperanza, Magallanes. Manuscrito no Publicado, Instituto de la Patagonia, Centro de Estudios del Hombre Austral, Punta Arenas.
- Jackson, D. 2002. Los instrumentos líticos de los primeros cazadores de Tierra del Fuego. *Colección Ensayos y Estudios 4*, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago.
- Jackson, D. 2004. Hallazgo de una punta "Cola de Pescado" en Patagonia Meridional. *Magallania* 32: 221-223, Punta Arenas.
- Jackson, D. y A. Prieto. 1993. Investigaciones Arqueológicas en la Cueva Los Conglomerados y La Ventana, Cerro Benítez, Última Esperanza, Magallanes. Manuscrito no Publicado, Instituto de la Patagonia, Centro de Estudios del Hombre Austral, Punta Arenas.
- Jackson D., y C. Méndez, 2004. Hallazgo o búsqueda de sitios paleoindios: Problemas de investigación en torno a los primeros poblamientos. *Revista Werken* 5:9-14, Santiago.
- Jackson, D. y A., Prieto 2005. Estrategias tecnológicas y conjunto lítico del contexto paleoindio de Cueva Lago Sofía1, Última Esperanza, Magallanes. *Magallania* 33 (1):115-120.
- Kelly, R. 1988. The three sides of a biface. *American Antiquity* 53 (4): 717 – 734.
- Latorre, C. 1998. Paleontología de Mamíferos del Alero Tres Arroyos 1, Tierra del Fuego, XII Región, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 6:77-90, Punta Arenas.
- Latorre C., L. Marshall y P. Salinas. 1991. Vertebrados fósiles del Pleistoceno Tardío de Magallanes, Extremo Austral de Chile: Una Síntesis. *6 Congreso Geológico Chileno*, Servicio Nacional de Geología y Minería, pp. 700-704, Santiago.
- Laming-Empeaire A, D. Lavalley y R. Humbert. 1972. Le site de Marazzi en Terre de Feu. *Objets et Mondes*, Tomo XII, N°2 : 225-244, París.
- Legoupil D. y A. Prieto. 1991. Sepultura de niños Canoeros en un abrigo Pintado en Última Esperanza, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 20:133-138, Punta Arenas.
- Markgraf, V., 1993. Lateglacial and Holocene variations of the Grey Glacier, and outlet of the South Patagonian Icefield. *Scottish Geographical Magazine* 109 (1):27-31.
- Markgraf, V. 1988. Fell Cave: 11,000 Years of Changes in Paleoenvironment, Fauna, and Human Occupation. En Hyslop, J. (Ed.) *Travels and Archaeology in South Chile*, pp. 196-201, University of Iowa Press, Iowa City.
- Markgraf, V. y L. Anderson 1994. Fire History of Patagonia: Climate versus Human Cause. *Revista Instituto Geología* 15 (1/2): 35-47, Sao Paulo.
- Martín F. y L. Borrero. 1997. A Puma Lair in Southern Patagonia: Implications for the Archaeological Record. *Current Anthropology* 38 (3):453-461.
- Martín F., A. Prieto, M. San Román, F. Morello, F. Prevosti, P. Cárdenas y L. Borrero. 2004. Late-Pleistocene Megafauna at Cueva del Puma Pali-Aike Lava Field, Chile. *Current Research in the Pleistocene* 21:101-103.
- Massone, M. 1981. Arqueología de la región volcánica de Pali Aike (Patagonia Meridional Chilena). *Anales del Instituto de la Patagonia* 12:95-124, Punta Arenas.
- Massone, M. 1982. Nuevas Investigaciones sobre el Arte Rupestre de Patagonia Meridional Chilena. *Anales del Instituto de la Patagonia* 13:73-94, Punta Arenas.
- Massone, M. 1987. Los Cazadores Paleoindios de Tres Arroyos (Tierra del Fuego). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 17:47-60, Punta Arenas.
- Massone, M. 1988. Artefactos óseos del yacimiento arqueológico Tres Arroyos (Tierra del Fuego). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 18:107-112, Punta Arenas.
- Massone, M. 1991. El estudio de las cenizas volcánicas y sus implicancias en la interpretación de algunos registros arqueológicos de Chile Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 20:111-115, Punta Arenas.
- Massone, M. 1996. Hombre temprano y

- paleoambiente en la región de Magallanes: Evaluación crítica y perspectivas. *Anales del Instituto de la Patagonia* 24:81-98, Punta Arenas.
- Massone, M. 1997. Prospección arqueológica del sector comprendido entre ríos Marazzi y Torcido, zona norte de Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 25:123-136, Punta Arenas.
- Massone, M. 1999. Aproximación metodológica al estudio de las ocupaciones tempranas de cazadores terrestres en la región de Magallanes. *Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, 99-112, Neuquén.
- Massone, M. 2004. *Los Cazadores Después del Hielo*. Colección de Antropología N° VII, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago.
- Massone M., D. Jackson y A. Prieto. 1993. *Perspectiva Arqueológica de Los Selk`nam*. Colección de Antropología I, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago.
- Massone M., A. Prieto y P. Cárdenas. 1998. Prospección arqueológica en el sector de Boquerón, zona norte de Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 26:127-136, Punta Arenas.
- Massone M. y A. Prieto. 2004. Evaluación de la Modalidad Cultural Fell I en Magallanes. Chungara, *Revista de Antropología Chilena*, Vol. Especial, 303-315, Arica.
- McCulloch R, C. Clapperton, J. Rabassa y A. Currant. 1997. The Glacial and Postglacial Environmental History of Fuego-Patagonia. En *Patagonia Natural History, Prehistory and Ethnography at the Uttermost End of the Earth*. Editado por C. McEwan, L. Borrero y A. Prieto, pp. 12-31, British Museum Press, London.
- Mena F. y C. Buratovic. 1999. Cenizas volcánicas y procesos de formación de sitios arqueológicos: Un estudio actualístico preliminar en la Patagonia Central Chilena. *Revista Chungara* 29 (2): 181-193, Arica.
- Mengoni, G. 1987. Modificaciones culturales y animales en los huesos de los niveles inferiores del sitio Tres Arroyos I (Tierra del Fuego). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 17:61-66, Punta Arenas.
- Mercer, J., 1970. Variations of some Patagonian glaciers since the later glacial. *American Journal of Science* 269:1-25.
- Mercer, J., 1976 . The Last Glaciation in Chile a Radiocarbon-Dated chronology. *Primer Congreso Geológico Chileno*: 55-68, Santiago.
- Montané, J., 1968. Paleo-Indian remains from Laguna Taguatagua. Central Chile. *Science* 161:1137-1138
- Morello F., L. Contreras y M. San Román. 1999. La localidad de Marazzi y el sitio arqueológico Marazzi I, Una reevaluación. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 27:183-197, Punta Arenas.
- Nami, H. 1986. Excavaciones arqueológicas y hallazgo de una punta de proyectil "Fell I" en la Cueva del medio, Seno de Última Esperanza, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 16:103-109, Punta Arenas.
- Nami, H. 1987. Cueva del Medio: Perspectivas arqueológicas para Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia* 17:73-106, Punta Arenas.
- Nami, H. 1990. Nuevos antecedentes sobre investigaciones arqueológicas en el área del Cerro Benítez (Última Esperanza, Magallanes). *Anales del Instituto de la Patagonia*, 19:125-132, Punta Arenas.
- Nami H. y A. Menegaz. 1991. Cueva del Medio: Aportes para el conocimiento de la diversidad faunística hacia el Pleistoceno-Holoceno en Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 20:117-132, Punta Arenas.
- Nami H. y T. Nakamura. 1995. Cronología radiocarbónica con AMS sobre muestras de hueso procedentes del sitio Cueva del Medio. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 23:125-133, Punta Arenas.
- Nelson, M. 1991. The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory* 2, Michael Schiffer (ed.), Phoenix, University of Arizona Press, pp. 57-100.
- Newby P., J. Bradley, A. Spiess, B. Shuman y Ph. Leduc. 2005. A Paleoindian response to Younger Dryas climate change. *Quaternary Science Review* 24:141-154.
- Núñez L., J. Varela y R. Casamiquela. 1987. Ocupación paleoindia en el centro-norte de

Chile: adaptaciones circunslacustres en las tierras bajas. *Estudios Atacameños* 8:142-185.

Núñez L., J. Varela, R. Casamiquela, V. Schiappacasse, H. Niemeyer y C. Villagrán. 1994a. Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:503-519.

Núñez L., J. Varela, R. Casamiquela y C. Villagrán, 1994b. Reconstrucción multidisciplinaria de la ocupación prehistórica de Quereo, Centro de Chile. *Latin American Antiquity* 5 (2):99-118.

Prieto, A. 1990. Cazadores Tardíos en la zona fronteriza del paralelo 52° Sur. II. El Alero Peggy Bird. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 19:73-85, Punta Arenas.

Prieto, A., 1991. Cazadores tempranos y tardíos en la Cueva del Lago Sofía 1. *Anales del Instituto de la Patagonia*, (Chile) 20:75-99, Punta Arenas.

Prieto, A. 1997. Algunos resultados de los trabajos arqueológicos en Juni Aike 2. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 25:137-146, Punta Arenas.

Prieto A., y M., Winslow 1992. El Cuaternario del Estrecho de Magallanes I: Sector Punta Arenas-Primera Angostura. *Anales del Instituto de la Patagonia* 21:85-95, Punta Arenas.

Prieto A., F. Morello, R. Cárdenas y M. Christensen. 1998. Cañadon Leona: A sesenta años de su descubrimiento. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 26:83-105, Punta Arenas.

Rindel D. y J. Belardi. 2006. Mortalidad catastrófica de guanacos por estrés invernal y sus implicancias arqueológicas: El sitio Alero Los Guanacos 1, Lago Cardiel (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Magallania* 34 (1): 139-155.

San Román M., F. Morello y A. Prieto. 2000. Cueva de Los Chingues (Parque Nacional Pali Aike), Magallanes. Historia Natural y Cultural I. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 28:125-146.

San Román M. y F. Morello. 2003. Nota sobre una excavación de sondeo en el Alero Cerro Castillo 1, Provincia de Última Esperanza, Magallanes, Chile. *Magallania* 31:139-147, Punta Arenas.

Skewes, M. 1978. Geología, petrografía, quimismo y origen de los volcanes del área de Pali Aike, Magallanes, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia* 9:95-106, Punta Arenas.

Stern, Ch. 1992. Tefrocronología de Magallanes: Nuevos datos e implicancias. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 21: 129-141, Punta Arenas.

Straus, L. 1990. Underground Archaeology: Perspectives on Caves and rockshelters. *Archaeological Method and Theory* 2:255-304, Ed. M.B. Schiffer, University of Arizona Press, Tucson.

Uribe, P., 1982. Deglaciación en el sector central del Estrecho de Magallanes: Consideraciones geomorfológicas y cronológicas. *Anales del Instituto de la Patagonia* 13:103-111, Punta Arenas.

Walsh, J. 1998. Rockshelters and Hunter-Gatherer adaptation to the Pleistocene/Holocene Transition. *American Antiquity* 63 (2):223-238.

Wellman, R. 1972. Origen de la Cueva del Mylodon en Última Esperanza. *Anales del Instituto de la Patagonia* 3:97-102, Punta Arenas.

EL VALLE DEL ARROYO BALIZAS: ESTRUCTURAS MONTICULARES Y SITIOS DEL LITORAL ATLÁNTICO URUGUAYO

López Mazz, José M. y Gascue, Andrés**

* Universidad de la República Oriental del Uruguay, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Instituto de Ciencias Antropológicas / Departamento de Arqueología, Magallanes 1577 –Montevideo, Uruguay.
lopezmazz@yahoo.com.ar, agascue@enba.edu.uy

Resumen

El trabajo presenta una síntesis de la arqueología prehistórica del litoral Atlántico uruguayo en el área del Valle del Arroyo Balizas y de Cabo Polonio. Al análisis crítico de la bibliografía ya existente, se le suma la información producida por diferentes trabajos de campo. Se abordan aspectos paleoambientales, metodológicos y culturales (techo-económicos) al tiempo de presentar el panorama en los diferentes ambientes del litoral (laguna, arroyo y costa) en el que se discuten las relaciones entre las estructuras monticulares (cerritos) próximas a la línea de costa y los sitios costeros. Se presenta una carta arqueológica de la región y se profundiza el conocimiento del sitio Buena Vista, localizado en la península rocosa de Punta del Marco. El mismo presenta densas concentraciones superficiales y estratificadas de material arqueológico de origen prehistórico.

Palabras Clave: prehistoria uruguayo; litoral atlántico; estructuras monticulares; paleoambiente; organización tecno-económica

Abstract

The current paper reviews prehistoric archaeology from the Uruguayan Atlantic coastline in the Arroyo Balizas stream valley and Cabo Polonio areas. The information obtained from several fieldwork instances is added to a critical analysis of the existing bibliography. Paleoenvironmental, methodological and cultural (techno-economic) aspects are tackled. At the same time an overview is given on the different coastal environments (lagoon, stream and seashore) where the relationship between the mound structures close to the coastline and the coastal sites is discussed. An archaeological map of the region is presented and the knowledge of Buena Vista site, placed in Punta del Marco rock peninsula, is broadened. The named site has dense stratified surface concentrations of prehistoric archaeological material.

Key words: urugayan prehistory, atlantic coast-line, mound structures, paleo-environment, techno-economic organization.

Introducción

La Arqueología del litoral Atlántico viene constituyéndose como un objeto de estudio en sí mismo, dentro del esquema de “regiones arqueológicas” usado en Uruguay. Desde 1991, se han diseñado proyectos específicos que se interesaron en excavar sitios costeros y producir información de primera mano (López Mazz 1991; 1994; 1995). Dentro de la información relevante producida por los proyectos realizados surge la existencia de “cerritos” ubicados en la franja costera.

Estos sitios tradicionalmente vinculados a los esteros y bañados del Este de Uruguay, poseen características propias vinculadas a su emplazamiento, distribución, y al hecho de haber sido muy afectados por la urbanización.

En el presente trabajo se aborda el valle del Arroyo Balizas. Desde una perspectiva espacial se vinculan cerritos costeros, con aquellos sitios superficiales y estratificados, ubicados en la península rocosa costera del Cerro Buena Vista y en la desembocadura del arroyo. Se procura caracterizar los diferentes sitios, y abordar algunos aspectos del sistema de producción lítico, a través del análisis de colecciones de artefactos recuperados en diferentes circunstancias.

Antecedentes

En 1892 José Arechavaleta identifica los sitios del litoral Atlántico como campamentos de caza de los mismos grupos que construían túmulos funerarios en las tierras bajas adyacentes. Durante este siglo los pioneros de la arqueología uruguaya reunieron importantes colecciones de los sitios de esta región. Carlos Maeso (1977) desde 1914 en la zona de Cabo Polonio y Balizas; y Francisco

Oliveras¹ en la misma región desde 1940. En 1931, Benjamín Sierra y Sierra reporta el hallazgo de esculturas medianas en piedra con forma de animales, llamadas zoolitos y típicas de litoral atlántico brasileiro.

En la década de 1970 investigadores del Centro de Estudios Arqueológicos realizan las primeras recolecciones sistemáticas, así como análisis tecnológico y estudios polínicos (Baeza *et al.* 1973; 1974). En dichos trabajos se identifican los sitios como paraderos-talleres, y se describen diferentes materiales arqueológicos correspondientes a las diferentes etapas del poblamiento americano (puntas colas de pescado y otros tipos de puntas de proyectil, rompecabezas, cerámica simple, cerámica tupi-gurani, etc.) (Baeza *op cit.* 1973, 1974; Bosch *et al.* 1974; Hilbert 1991). El estudio tipológico de puntas de proyectil realizado por Taddei (1980) le permite identificar una fuerte influencia cultural con el área de Pampa-Patagonia.

Tradicionalmente, los sitios arqueológicos costeros eran considerados como epifenómenos de la prehistoria de tierra adentro. Las investigaciones recientes han tratado de discutir esta interpretación, revalorizando la especificidad y potencialidad económica, y logística de la costa para las poblaciones prehistóricas (López Mazz 1994; 1995; López Mazz e Iriarte 1995; 2000). Inspirado en modelos de movilidad residencial para cazadores colectores (Binford 1980) y en el registro arqueológico (intra e intersitio) se ha propuesto la existencia de sitios de diferente jerarquía: sitios logísticos asociados a puntas rocosas y cursos de agua, sitios de caza y recolección pequeños esparcidos en los arcos de playa y sitios canteras de materias primas líticas (López Mazz 1995; López Mazz e Iriarte 2000)

Los trabajos realizados en Cabo Polonio (López Mazz 1994; 1995) permitieron identificar episodios paleoambientales de relevancia y reconocer un *estrato guía* útil para la conformación de una secuencia arqueológica regional. Ese estrato guía fue fechado a partir de una muestra de carbón cultural en 4370 ± 70 AP (URU005) y ha permitido dar una edad a los cordones de médanos del litoral uruguayo. Además están asociados a la actividad de caza de mamíferos marinos (*Otaria flavescens*: león marino y *Arctocephalus australis*: lobo marino) de pesca (*Pogonias cromis*: corvina negra y *Carcharhinus leucas*: tiburón sarda) y aprovechamiento de animales varados en la costa (*Turciops truncatus*: tonina y *Eubalaena australis*: ballena franca).

El modo de producción cazador recolector costero imprime en el paisaje una red regional de sitios, que expresa el control social sobre las concentraciones estacionales de recursos. Los cambios en las líneas de costa y en los ambientes, modificaron la oferta de recursos y la habitabilidad de este ambiente. La información producida viene siendo interpretada en relación a un modelo geocronológico para el Atlántico sudamericano (Martin y Suguio 1989; Ayup 1991; Panario y Piñeiro 1993). En algunos casos la evidencia paleoambiental ha sido recuperada en sitios arqueológicos (López Mazz 1994, 1995; Iriarte 1995; Bracco 1995; Bracco y Ures 1998; Capdepon 1999).

La alta productividad de los ambientes costeros ha sido propuesta como soporte a la emergencia de sociedades más numerosas, semi-sedentarias y socio-políticamente más complejas (Yesner 1980; Perlman 1980; Bailey y Parkinton 1988). No obstante, todos los litorales costeros poseen aspectos particulares.

El análisis de materiales arqueológicos

(faunístico, florístico, ergología lítica y cerámica) muestra el estrecho vínculo entre los sitios costeros y las estructuras monticulares (cerritos) de las tierras bajas, y dicha relación ha permitido sugerir un desarrollo histórico y cultural común a partir del Holoceno Medio (López Mazz 1994, 1995; López Mazz e Iriarte 1995, 2000).

En la Cuenca de la Laguna de Castillos se han realizado investigaciones paleoambientales (González 1989; Bracco 1995; Castiñeira *et al.* 1999) y arqueológicas (López Mazz 1995). Más recientemente trabajos intensivos han puesto en valor para esta laguna, la distribución periférica de sitios (superficiales, estratificados y de cerritos de indios) y se establecieron indicadores cronológicos entre los tiempos históricos y 4600 años AP (Pintos y Capdepon 1999; Pintos 2000).

Evolución Paleoambiental

El estudio de la evolución ambiental del litoral costero y lagunar, viene siendo elaborado en base a estudios de antiguas líneas de costa, distribución de sitios arqueológicos, fechados absolutos (C14) perfiles estratigráficos y análisis sedimentarios.

Un elemento específico de este litoral Atlántico sudamericano es la desembocadura del estuario del Río de la Plata que conecta con el interior del continente. A fines del Pleistoceno, con un nivel del mar estimado en menos 130 m, el Río Paraná desembocaba en el Océano Atlántico con ambientes fluvial y deltaico (OEA 1974; Ayup 1991). Los estudios de la plataforma continental muestran una antigua planicie costera dominada por una red de drenaje que caracterizaron ambientes de alta productividad que atrajeron la migración estacional de

megaherbívoros y con ellos seguramente los primeros habitantes de esta región (López Mazz 2000; López Mazz *et al.* 2003-2004).

La antigua red que desembocaba en forma de delta a fines del Pleistoceno, tenía uno de sus brazos que pasaba cerca de la actual costa, según surge del estudio sedimentario de los llamados “pozos de limo” (Ayup 1991). Durante el Holoceno el crecimiento progresivo del nivel del mar alcanza cotas de más 5 m hace aproximadamente 5000 años, para luego descender por debajo del nivel actual (hace unos 4000 años) subiendo nuevamente a unos 3 m hace 2500 años, para finalmente ajustarse lentamente a las cotas actuales (Martín y Suguio 1989). Este panorama sugiere que asentamientos humanos de los primeros americanos, se encontrarían actualmente bajo el agua (López Mazz 2001).

El modelo clásico de variación holocénica de los niveles del mar para el Atlántico sudamericano de Martín y Suguio (1989) ha sido corroborado para la Cuenca de la Laguna Merín (González 1989) y para la Cuenca de la Laguna de Castillos (Bracco 1995). Hace unos 5 mil años la Laguna de Castillos funcionaba como un golfo (*loc cit.*). Con posterioridad y vinculado a una fase regresiva y a la formación de los médanos, se forma la laguna y queda unida al mar a través del nexo activo del Balizas, en fecha próxima al 4000 AP (*loc cit.*).

Las estructuras dunares actuales son producto de un sistema ambiental altamente dinámico, asociado a un período seco, y al efecto de vientos dominantes del SO (pampero) (Panario y Piñeiro 1993). Paleosuperficies de diferente edad, parecen haberse desarrollado en relación a procesos aluviales, pulsos climáticos, pero también a la actividad humana (*loc cit.*; López Mazz 1995). Los análisis

sedimentológicos del sitio arqueológico de Cabo Polonio (a 5 km del Arroyo Balizas) muestran que está caracterizado por depósitos de arena eólica en diferente grado de edafización, asociado a ocupaciones humanas tempranas y tardías (López Mazz 1994).

Las lagunas costeras, como sistemas ambientales (por el tipo de recursos, su concentración y tasa de renovación) parecen haber contenido y favorecido la ocupación humana según lo testimonia la intensa evidencia arqueológica en el perímetro. Las variaciones ambientales de los últimos 11 mil años, exigieron a las sociedades que allí habitaban, drásticos cambios en sus estrategias tecno-económicas, en sus claves de tránsito en el territorio y en sus patrones de asentamiento.

Resultados

Los sitios

Vinculados a los 10 km del Valle del Arroyo Balizas analizados en este trabajo, pueden reconocerse cerritos de indios, sitios estratificados, sitios superficiales, sitios canteras y sitios del período histórico (subacuáticos y terrestres) (Figura 1A).

Los cerritos de indios están asociados a las diferentes terrazas que ilustran la evolución ambiental y paisajística. En la planicie actual de inundación, se encuentra el sitio *Puente Balizas* conformado por un montículo y un microrelieve (Figura 1B). En la terraza próxima, a cota 10 m, se localizan los sitios *Molina*, con un cerrito (Figura 1C) y *Correa* compuesto por un cerrito y un microrelieve (Figura 1D). En todos los casos los cerritos son de pequeñas dimensiones, están muy dañados por las actividades agropecuarias y están directamente asociados a geformas vinculadas a la evolución holocénica de

El valle del Arroyo Balizas

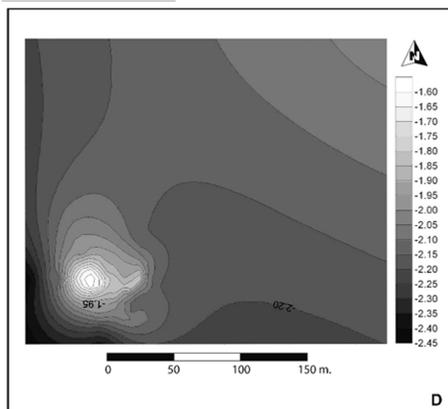
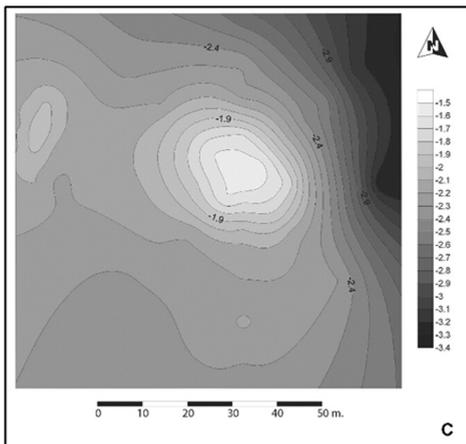
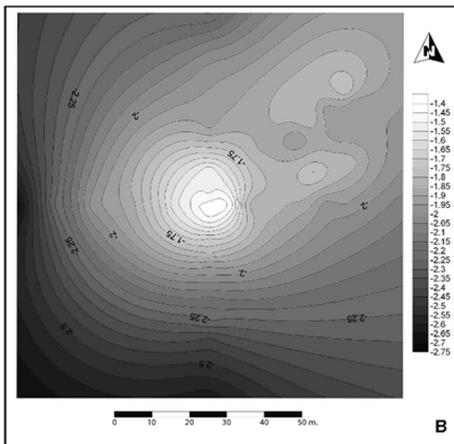
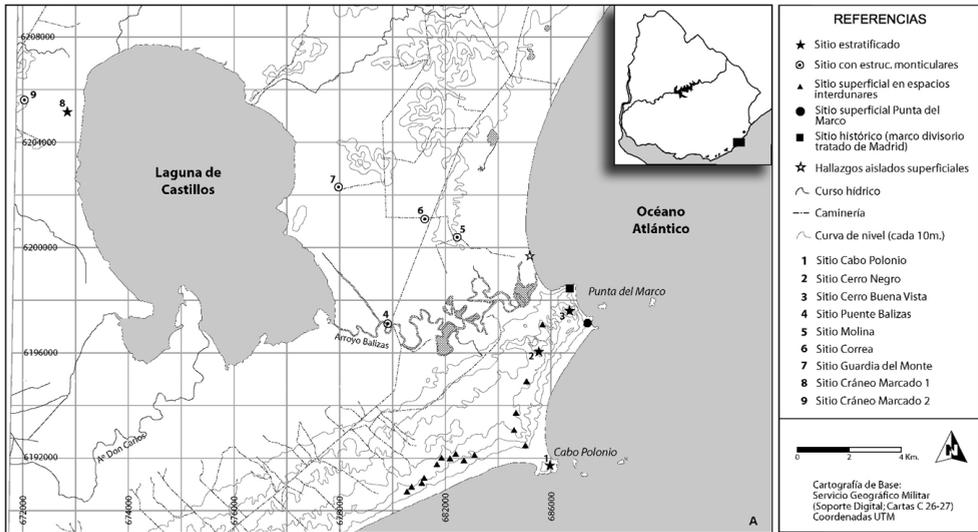


Figura 1. A) Carta Arqueológica de la Cuenca de la Laguna de Castillos. B) Modelo Digital del Terreno del Sitio Puente Balizas. C) Modelo Digital del Terreno del Sitio Molina. D) Modelo Digital del Terreno del Sitio Correa.

los niveles del mar.

Entre los sitios estratificados podemos mencionara las concentraciones de material en niveles edafizados y paleosuelos en depósitos medanosos (paleosuperficies). Estos sitios se encuentran entre los afloramientos rocosos de Cerro Negro y del Cerro Buena Vista, en la desembocadura del Arroyo Balizas. El potencial científico de estos sitios es importante, ya que de ser tradicionalmente considerados como sitios con materiales “redepositados”, ahora podemos tener la expectativa de realizar excavaciones estratigráficas y recuperar contextos arqueológicos primarios.

Los sitios superficiales son la categoría más representada en la región, y han sido muy afectados por los vientos, los recolectores selectivos y la urbanización. La mayoría de estos sitios están en campos de dunas activos, lo que dificulta su delimitación y seguimiento. De estos sitios provienen las piezas de las colecciones Oliveras, Maeso y Pérez; que constituyen una excelente materia prima para los estudios tipológicos .

Los sitios canteras están constituidos por los propios afloramientos de granito y eventualmente filones de cuarzo, cuarcita y riolita. Estos son los sitios que precisan mayor estudio.

Existen también sitios del período histórico que van desde el marco divisorio del Tratado de Madrid (1750) que separaba los imperios de España y Portugal, la Guardia del Balizas, la Guardia del Monte y algunos pecios que ocasionalmente se observan en la playa. De estos sitios no nos ocuparemos en este trabajo.

La muestra

La muestra analizada esta compuesta por materiales provenientes de diferentes colecciones. En primer lugar, de la colección Oliveras y de la colección Beltrán Pérez² se han estudiado materiales formatizados. Por otro lado, fueron estudiados materiales provenientes de recolecciones selectivas realizadas en las diferentes concentraciones superficiales en el Cerro Buena Vista, Cerro Negro y Punta del Marco; en estas muestras se

Tabla 1. Recursos minerales explotados por los habitantes prehistóricos del valle del Balizas

<i>Materia Prima</i>	Variedad
Cuarzo	Lechoso o Blanco
	Hialino
	a Turmalina
	Gris
Granito	De grano ½ con filoncitos de Cuarzo
	Alcalifeldespático
	De grano fino a Cuarzo+Feldespato+Anfibol alterado a Clorita
	Leucócrata a Cuarzo+Feldespato potásico+Plagioclasa+Biotita
Microgranito	Leucócrata a Cuarzo+Feldespato+Plagioclasa
Microgranodiorita	a Anfibol
Filita	a Cuarzo+Feldespato+Moscovita
	a Cuarzo+Feldespato+Moscovita con microfracturas
	a Moscovita
	a Cuarzo+Moscovita+Biotita (alterada)

El valle del Arroyo Balizas

Diorita	a Anfíbol+Cuarzo
Gabro	a Plagioclasa+Piroxeno alterado+Sulfuro alterado (Ilmenita-Magnetita)
Microgabro	a Plagioclasa+Piroxeno alterado+Cuarzo
Anfibolita	De grano ½
Monzonita	De grano ½ ; a Plagioclasa +Anfíbol
Milonita	a Cuarzo+Feldespatos
Arenisca	a Cuarzo+Feldespatos y fragmentos de rocas cementadas por CaCO ₃
	De grano ½ a Cuarzo+Magnetita
Gneiss	a Cuarzo+Feldespatos+Magnetita
Esquisto	Con Sulfuro de Hierro oxidado a Hematina; posible pigmento
	a Cuarzo+Feldespatos
Cuarcita	Gris de grano fino
	Marrón oscura de grano muy fino
	Con granos de Sulfuro oxidados
	De grano fino con inclusiones de minerales opacos y óxido de hierro
	Amarilla de grano ½
	Transparente de grano muy fino
Riolita	Verdosa; a Clorita
	Vacuolar con textura fluidal
	Gris de grano muy fino con textura fluidal (Bandas milimétricas oscuras)
	Marrón de grano muy fino (bandeada)
	Negra con textura fluidal
	Roja con cavidades miarolíticas y filones milimétricos de Cuarzo lechoso y fenocristales de Sanidina
Con fenocristales de Sanidina y Cuarzo, y cavidades miarolíticas	
Fenoriolita	Negra a Cuarzo+Sanidina
Brecha Volcánica	Riolítica
	Riolítica con fragmentos de Granito
Micropegmatita	Gris claro a Cuarzo+Feldespatos con cavidades producto de la remoción de Pirita
	Marrón con exsoluciones de Cuarzo
Caliza Silicificada	Transparente
	Roja (“Carneolita”)
	Blanca
Calcedonia	Transparente
	Amarilla translúcida
Ópalo	Anaranjado con microfracturas
Basalto	Vacuolar
Posible Meteorito	Sustancia metálica afanítica porosa con inclusiones de cuarzo

pueden observar elementos formatizados (N=110) y abundantes restos de talla (N=174).

Parte de la información presentada fue producida en el marco de proyectos de investigación de la arqueología costera (Cabo Polonio/AECI; Arqueología costera/CSIC/UdelAR).

Recursos Minerales

En este apartado nos introduciremos a la diversidad de recursos minerales explotados por los grupos que habitaron el Valle del Balizas en tiempos prehistóricos. Se trata de una etapa descriptiva considerada fundamental para la posterior identificación de las fuentes de abastecimiento de materias primas.

Curbelo y Martínez (1992) estudiaron la adquisición de materias primas líticas para grupos prehistóricos del Este del Uruguay, contemplando disponibilidad, calidad y abundancia. Trabajos posteriores trataron de acotar la identificación de los sitios canteras y su relación con materiales provenientes de cerritos (Cabrera 1995; Caporale 1994; López Mazz y Moreno 2002). Se trata aquí de seguir investigando con el objetivo de generar un modelo de circulación de materias primas líticas lo cual privilegiará la noción de territorio.

Utilizando la estéreomicroscopía (X5-X20) se analizó una muestra obtenida mediante recolecciones superficiales selectivas en los sitios del Cerro Buena Vista, Cerro Negro y Punta del Marco, identificándose, a través de su composición mineralógica una gran diversidad de materias primas, así como distintas variedades hacia el interior de cada una (Tabla 1). Esta escala microscópica de trabajo permite una mayor confiabilidad en la identificación de las materias primas, así como reconocer con mejor resolución patrones selectivos de aprovechamiento de los recursos líticos.

Descripción Ergológica

En relación a la confección de herramientas, puede reconocerse una gran variabilidad de tipos que incluye materiales formatizados mediante técnicas de talla, picoteo y pulido. Una primera aproximación a esto puede verse en las diferentes colecciones proveniente de Valle del Arroyo Balizas, donde se observan puntas de proyectil, perforadores, boleadoras, raederas, raspadores, morteros, morteros con hoyuelos, piedras con hoyuelos, pesas de red, manitos de moler y algunas piezas excéntricas como los llamados “zoolitos” (Sierra y Sierra 1931).

Las puntas de proyectil cubren un amplio rango de variabilidad que va desde puntas “cola de pescado” (Figura 2A) a una variada gama de tipos que incluye las de tipo unifacial, así como otras consideradas como típicas de la costa (Figura 2B) (Tipo Polonio I y II, *foizes*) (Baeza *et al.* 1973, 1974). Desde un punto de vista tecnomorfológico las puntas son en su mayoría bifaciales, pedunculadas y se observan grandes diferencias en su tamaño y masa lo que sugiere que han sido empleadas bajo distintos sistemas de propulsión. Las materias primas dominantes son cuarcitas, calizas silicificadas, calcedonia, ópalos y riolitas.

Los perforadores están representados en las colecciones provenientes de estos sitios, están confeccionados bifacialmente y en materias primas de buena calidad (Baeza *et al.* 1973; 1974; Maeso 1977; Hilbert 1991; Colección Beltrán Perez). Tecnológicamente muestran similitudes con las puntas de proyectil, por presentar formatización final muy prolija, mediante retoque a presión, lo que lleva a pensar que son producto del reciclaje de las mismas (Figura 2C).

Las herramientas talladas incluyen

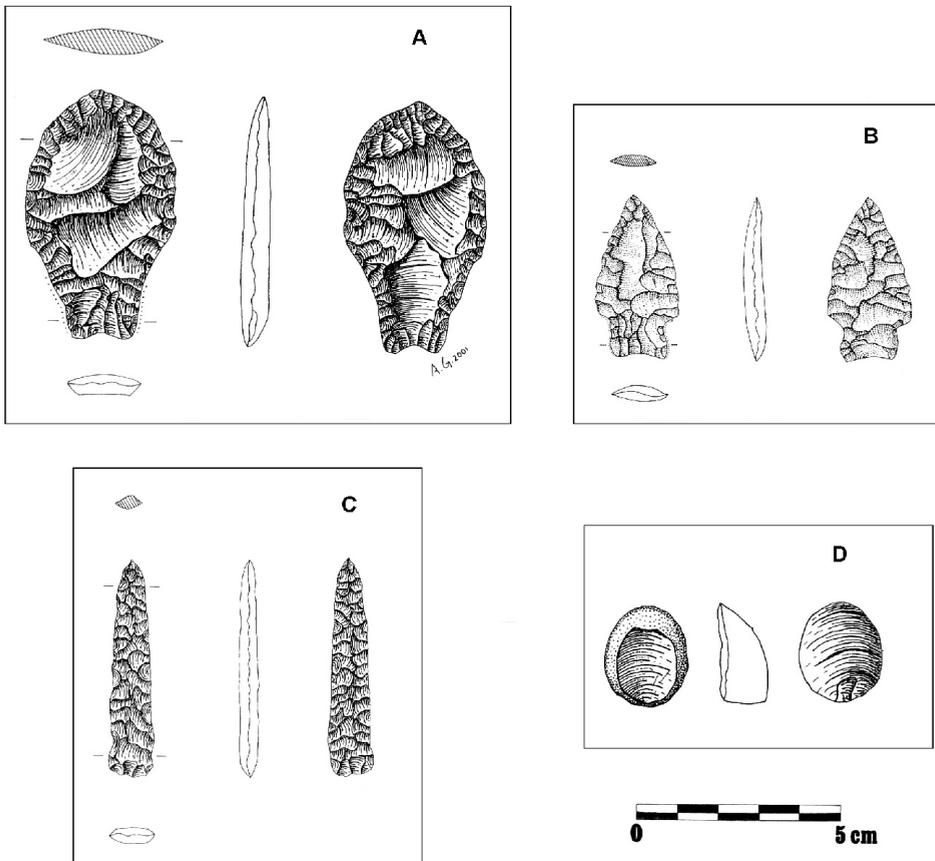


Figura 2. A) Punta de proyectil “Cola de Pescado” de Cerro Buena Vista en Ópalo con fenocristales de Sanidina (Colección Oliveras). B) Punta de proyectil de Cerro Negro en Riolita marrón. C) “Perforador” lítico de Cerro Buena Vista en Calcedonia (Colección Beltrán Pérez). D) Fragmento de apéndice de Rompecabeza de Cerro Buena Vista en Gneiss a Cuarzo+Feldespató +Magnetita.

raspadores planoconvexos confeccionados a partir de núcleos y de lascas, raederas sobre lascas con retoque marginal unifacial y bifacial (Baeza *et al.* 1973; 1974; Hilbert 1991). Estos materiales están confeccionados en materias primas no locales de buena calidad, así como otros en materias primas locales (cuarzo, granito). La disponibilidad de las materias primas afectó el tamaño de estos instrumentos, siendo los de materias primas locales de mayores dimensiones.

Entre los artefactos pulidos dominan las boleadoras confeccionadas en gabros,

gneiss, dioritas, granitos, rocas ricas en minerales metálicos y cuarzo. De un conjunto de 59 boleadoras analizadas, puede apreciarse los tipos: Bc2, Bb1, A, Bh, Bc4, Bb/Bf; de acuerdo a la tipología de A. Rex González (1953).

Los rompecabezas que son característicos de la costa atlántica uruguaya, presentan variabilidad en el número de puntas y están confeccionados en materias primas ricas en minerales pesados (gneiss, ilmenita, magnetita). La funcionalidad de estos objetos no fue aún estudiada en detalle, pero la existencia de

una y dos ranuras, así como el hallazgo en estos sitios de puntas quebradas, sugiere aspectos sobre el debate de su posible empuñadura y función (Figura 2D).

Un tipo de artefacto bien definido, recurrente en las colecciones, y agrupado usualmente junto con las boleadoras puede ser objeto de un debate sobre su función. Se trata de esferoides y lenticulares planos

pulidos con uno y dos surcos, en diorita, filita y esquistos. Sus tamaños, las materias primas seleccionadas, sus formas, la masa y su recurrencia casi exclusiva en sitios costeros, permite manejar la hipótesis que se trate de *pesas de red* o de *línea* (Figura 3).

Considerados como objetos no transportables, los morteros son

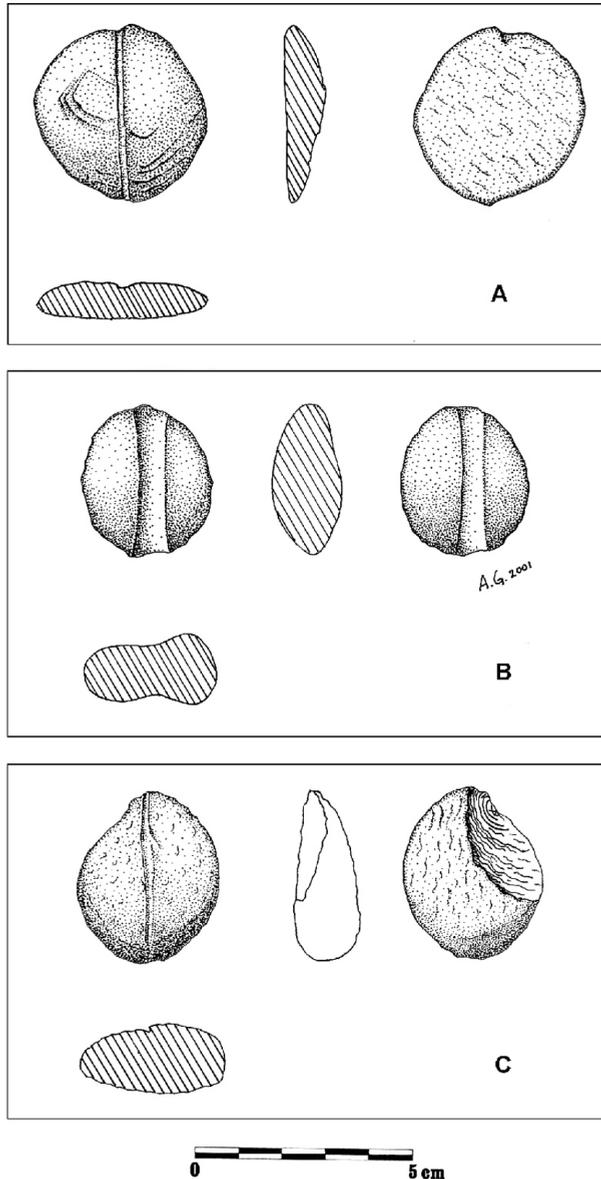


Figura 3. Pesas de Red o de Línea de Cerro Buena Vista; A) Filita a Cuarzo+Moscovita+Biotita alterada. B) Diorita a Anfíbol+Cuárzo. C) Esquisto.

abundantes en los sitios costeros. A partir de las formas base en que fueron confeccionados pueden distinguirse los realizados en grandes rodados, por un lado, y sobre lajas, por otro. Es usual que estos instrumentos de molienda presenten hoyuelos pulidos y picoteados en una y ambas caras. Los hoyuelos picoteados son tradicionalmente asociados a la extracción

de la nuez del fruto de la palma *Butiá capitata* (rompecoquitos), sin embargo, no puede descartarse la posibilidad de que hayan sido producidos por actividades de talla bipolar (yunques). Los hoyuelos pulidos, así como los picoteados, requieren estudios experimentales y funcionales. Las materias primas de los morteros son fundamentalmente granito, granodiorita y

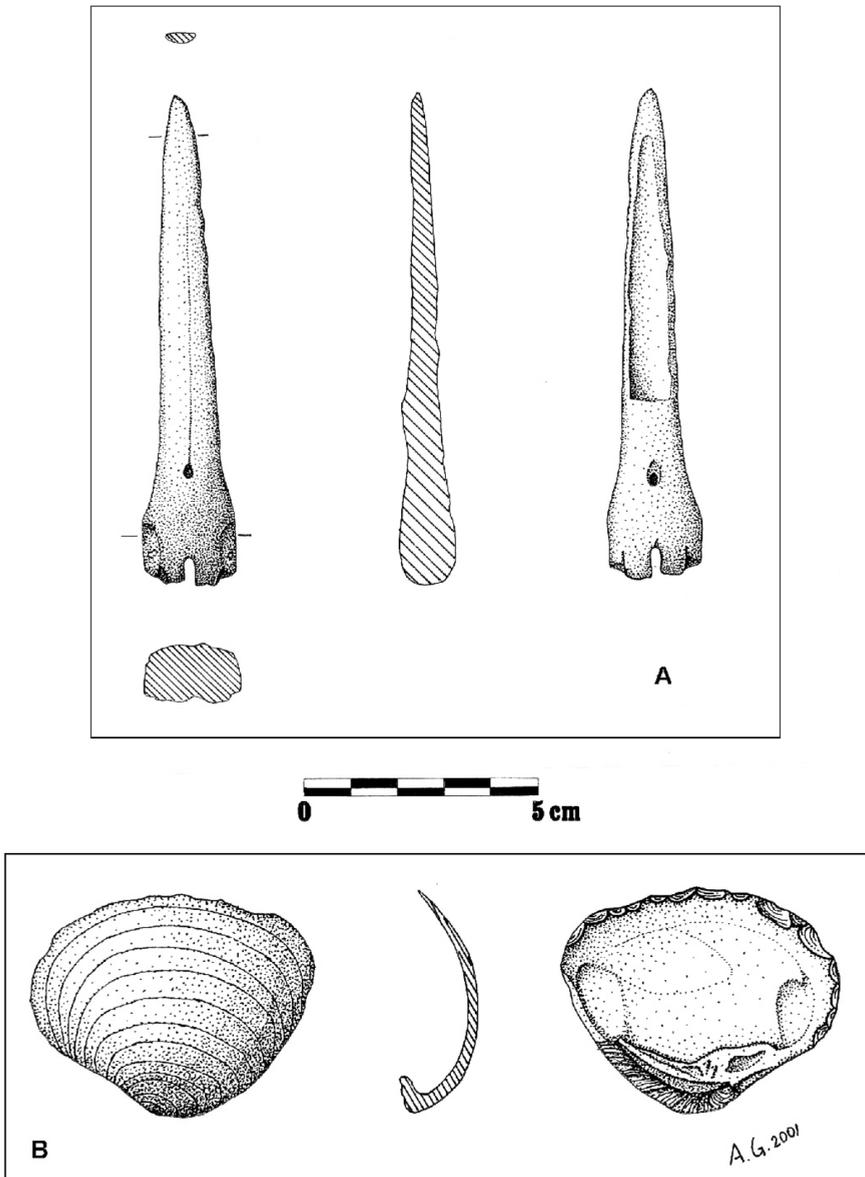


Figura 4. A) Punzón óseo de Punta del Marco en metápodo de *Ozotocerus bezoarticus*. B) Instrumento retocado de Cerro Buena Vista en valva de *Amiantis purpurata*.

otras litologías macrocristalinas.

Algunas herramientas “compuestas” típicas de los sitios costeros presentan combinadamente caras pulidas, hoyuelos y trazas de percusión (López Mazz 1995). Estos objetos presentan trazas adscribibles a diferentes funciones, a menudo son denominados como “manos de molino” o “sobadores” (Baeza *et al.* 1973; 1974; Hilbert 1991). Estudios más detallados permitirán elucidar con mayor certeza las múltiples funciones que cumplieron estas herramientas.

Entre los objetos pulidos pueden mencionarse también los instrumentos denominados “estecas”, confeccionados en rocas friables (micaesquistos, areniscas) que aparecen en la literatura generalmente asociados a la confección de cerámica.

Los instrumentos llamados “lenticulares” propuestos como piedras de honda (tallados y pulidos) frecuentes en otras regiones del Uruguay, aparecen aquí de manera aislada.

Por último, hay que mencionar las esculturas medianas denominadas “zoolitios” recuperadas en el valle del Arroyo Balizas (Sierra y Sierra 1931). Estas piezas que pueden considerarse como exóticas para la región, presentan forma de ave y una cavidad central, y han sido asociadas a actividades rituales (Prous 1977).

Entre los desechos líticos puede mencionarse, para el cuarzo y el granito: núcleos, lascas y fragmentos de talla bipolar y unipolar. Entre las materias primas alóctonas hay núcleos agotados y lascas adscribibles a las últimas etapas de formatización de artefactos (retoque).

La cerámica de esta región fue definida como correspondiente a la *Tradición Vieira* por los arqueólogos brasileros (Schmitz *et al.* 1991). Los tiestos hallados en Buena Vista presentan como antiplástico el granito meteorizado de los afloramientos

locales, lo que sugiere su fabricación en el sitio.

El material óseo recuperado en estos sitios es muy escaso. Sobresale el hallazgo de un punzón en metápodo de venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) destacándose el hecho de haber sido encontrado en el *swash* de la playa de Punta del Marco, presentando evidencias de rodamiento y mineralización (Figura 4A). Esto último es concordante con la hipótesis que algunos sitios de la zona se encontrarían actualmente sumergidos.

Entre el material malacológico, lo más notable son los cuchillos tallados en concha de *Amiantis purpurata* (Figura 4B).

Discusión

La cronología de los sitios del Valle del Arroyo Balizas abarca desde el poblamiento temprano representado por las puntas *colas de pescado* hasta el período histórico. La configuración de los contextos observados y recuperados sugiere que en gran medida estamos frente a palimpsestos producto de la reocupación regular.

Los aspectos económicos están dominados por la oferta y explotación estacional de algunos recursos (mamíferos marinos, peces, crustáceos, aves, cérvidos, butiá). En base a la información arqueológica y etológica se ha propuesto un modelo económico basado en la explotación estacional de recursos, en el eje costa/tierra adentro y asociado a sitios de tipo logístico (*sensu* Binford 1980) (López Mazz 1995; López Mazz e Iriarte 2000; López Mazz *et al.* 2003-2004).

Aspectos tecnológicos que caben ser mencionados involucran a actividades de fabricación de herramientas *in situ*, mientras que algunos artefactos

llegarían ya confeccionados a los sitios (López Mazz *et al.* 2005). En los sitios superficiales y estratificados de la costa han sido recuperadas numerosas pesas de red, fechadas por asociación con carbón cultural recuperado en recientes excavaciones en el sitio Cabo Polonio en 4100 ± 90 AP (URU0475) lo que representa un aspecto de la adaptación tecnológica específica a los recursos costeros desde el Holoceno medio (López Mazz *et al.* 2003-2004).

Al respecto de los patrones de asentamiento, pueden reconocerse aquí diferentes elementos asociados corrientemente a las ocupaciones prehistóricas: puntas rocosas, desembocadura de cursos de agua, lagunas próximas y protección de los vientos dominantes (SO) (López Mazz 1995). La particularidad y la magnitud de este sitio, esta asociado también al hecho de que aquí, los elementos mencionados anteriormente se encuentran todos presentes. Esto ilustra la alta densidad, diversidad y predictibilidad de los recursos de esta localidad arqueológica. La especificidad del litoral atlántico sudamericano (Uruguay y sur de Brasil) está dada por la asociación entre estructuras monticulares y sitios superficiales y estratificados (en costa y en laguna). Para el período de los “constructores de cerritos” se ha manejado que mientras que los cerritos son estructuras ceremoniales (entre otras posibles funciones) los sitios superficiales estarían representando las áreas domésticas (López Mazz 2001). Investigaciones recientes matizan esta propuesta (López Mazz *et al.* 2005).

Concluyendo, debemos reafirmar que el litoral atlántico meridional de sudamérica es una región privilegiada desde el punto de vista de su potencialidad para los estudios arqueológicos, debido a la existencia de un modelo de evolución

costera confiable y respaldado por numerosos fechados de C14 (Martin y Suguio 1989; Bracco 1995; Bracco y Ures 1998). Este modelo que involucró drásticos cambios en el nivel del mar y en la fisonomía de la planicie costera, significa entre otras cosas, un soporte útil en el cual poder organizar el panorama de la Prehistoria costera uruguaya. La información arqueológica a su turno ayuda a la reconstrucción paleoambiental y se comporta como una línea argumental independiente.

Bibliografía

- Arechavaleta, J. 1892. Viaje a San Luis. En: *El Uruguay en la Exposición Histórico-Americana de Madrid*, Memoria, Montevideo
- Ayup, N. 1991. *Avaliação das Mudanças do Nivel do Mar Durante o Holoceno na Plataforma Continental Adjacente ao Rio de la Plata*. UFRGS, Porto Alegre.
- Baeza, J.; Bosch, A.; Femenías, J.; Moreno, M.; Pinto, M. y De Pinto, S. 1973. Informe sobre la Zona Costera Atlántica de Cabo Polonio-Balizas (1ª parte), En: *II Congreso Nacional de Arqueología*, sin paginar, Fray Bentos.
- Baeza, J.; Bosch, A.; Femenías, J.; Moreno, M.; Pinto, M. y De Pinto, S. 1974. Informe sobre la Zona Costera Atlántica de Cabo Polonio-Balizas (2ª parte), En: *III Congreso Nacional de Arqueología, IV Encuentro de Arqueología del Litoral*, sin paginar, Montevideo.
- Bailey, G. y Parkington, J. 1988. The Archaeology of Prehistoric Coastlines: An Introduction. En: *The Archaeology of Prehistoric Coastlines*, 1-9, University of Cambridge Press, New York,
- Binford, L. 1980. Willow Smoke and Dog's Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 45 (1).
- Bracco, R. 1995. Cronología de la Laguna de Castillos. En: *Causas Geológicas del Paisaje Rochense*, 14-17, PROBIDES,

Rocha.

Bracco, R. y Ures, C. 1998. Las Variaciones del Nivel del Mar y el Desarrollo de las Culturas Prehistóricas del Uruguay. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 8: 109-116, San Pablo.

Bosch, A.; Olivera, J. y Femenías, J. 1974. Dispersión de Puntas Pisciformes en Uruguay. En: *III Congreso Nacional de Arqueología, IV Encuentro de Arqueología del Litoral*, sin paginar, Montevideo.

Cabrera, L. 1995. La Cueva Casa del Diablo. Sierra de San Miguel (Rocha, Uruguay). En: Consens, López Mazz y Curbelo, *Arqueología en el Uruguay*, 40-47, Surcos, Montevideo.

Capdepont, I. 1999. Evidencias Paleoambientales en el Litoral Atlántico. Punta La Coronilla, Rocha. En: Goso, Castiñeira y Martínez, *Primeras Jornadas del Cenozoico en Uruguay*, sin paginar, Facultad de Ciencias, Montevideo.

Caporale, M. 1994. *Proyecto de Análisis de la Secuencia de Producción Lítica en el Sitio Cantera CHOCO2 Departamento de Rocha, Uruguay*, UdelaR, Fhuce, Montevideo.

Castiñeira, C.; Fernández, G.; Pintos, S. y Piñeiro, G. 1999. Aplicaciones del Estudio Paleoambiental a las Investigaciones Arqueológicas. Laguna de Castillos (Rocha, Uruguay). En: Diez Marín, C., *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 308-309, UNLP, La Plata.

Curbelo, C. y Martínez, E. 1992. Aprovechamiento de Materias Primas Líticas para un Área Arqueológica Relacionada con la Sierra de San Miguel, Depto. Rocha. En: *Ediciones del Quinto Centenario*, 121-139, UdelaR, Montevideo.

González, A.R. 1953. La Boleadora. Sus Áreas de Dispersión y Tipos. Extracto de la *Revista del Museo de la Universidad Eva Perón*, IV: 133-292.

González, M. 1989. Sitio Arqueológico CH2D01, Dpto Rocha, Uruguay. Informe Geológico Preliminar. Sin publicar.

Hilbert, K. 1991. *Aspectos de la Arqueología en el Uruguay*. Ava Materialien 44, Verlag Philipp Von Zabern, Mainz am Rhein, Alemania.

Iriarte, J. 1995. Estudio Sedimentario del

Sitio Arqueológico Cabo Polonio. UdelaR, Facultad de Ciencias, sin publicar.

López Mazz, J. M. 1991. Estudio de la Pre y Proto Historia del Litoral Atlántico-Platense Uruguayo. En: *V Reunión de la Sociedad de Arqueología Brasileira*, Río de Janeiro.

López Mazz, J. M. 1994. Cabo Polonio: Sitio Arqueológico del Litoral Atlántico Uruguayo. En: *Revista de Arqueologia, Anais da VII Reuniao Cientifica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, 8 (2): 333-353, San Pablo.

López Mazz, J. M. 1995. El Fósil que no Guía, y la Formación de los Sitios Costeros. En: Consens, López Mazz y Curbelo, *Arqueología en el Uruguay*, 92-105, Surcos, Montevideo.

López Mazz, J. M. 2000. Aproximación a los Primeros Ocupantes del Litoral Atlántico Uruguayo. En: Miotti, Cataneo y Paunero, *Taller Internacional del INQUA*, 22, La Plata.

López Mazz, J. M. 2001. Las Estructuras Monticulares (Cerritos) del Litoral Atlántico Uruguayo. *Latin American Antiquity*, 12 (3): 231-255.

López Mazz, J. M.; Gascue, A. y Moreno, F. 2003-2004. La Prehistoria del Este de Uruguay: Cambio Cultural y Aspectos Ambientales. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 19-20: 9-24.

López Mazz, J. M.; Gascue, A. y Moreno, F. 2005. Arqueología de los Cerritos Costeros en el Sitio Estancia La Pedrera. En: *XI Congreso Nacional de Arqueología Uruguayaya*, en prensa.

López Mazz, J. M. e Iriarte, J. 1995. Archaeology Reserch in the Atlantic Coast of Uruguay. *Ultramarine News Letter*, 2 (3): 9-11.

López Mazz, J. M. e Iriarte, J. 2000. Relaciones entre Litoral Atlántico y Tierras Bajas. En: Durán y Bracco, *Arqueología de las Tierras Bajas*, 1 39-48, Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo.

López Mazz, J. M. y Moreno, F. 2002. Estructuras Monticulares (Cerritos) y Aprovechamiento de Materias Primas Líticas en el Este de Uruguay. En: Mazzanti, Berón y Oliva, *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, 251-262, Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

- Maeso, C. 1977. Investigaciones Arqueológicas. Don Bosco, Montevideo.
- Martin, P. y Suguio, K. 1989. International Symposium in Global Changes in South America During the Quaternary. Special Publication, 2: 8-12, Sao Paulo.
- O.E.A. 1974. Informe sobre Playas. OEA, Montevideo.
- Panario, D. y Piñeiro, G. 1993. Dinámica Sedimentaria y Geomorfológica de Dunas y Playas de Cabo Polonio, Rocha. UdelaR, Facultad de Ciencias, UNCIEP, Montevideo.
- Perlman, T. 1980. An Optimum Diet Model, Coast Variability, and Hunter-Gatherer Behavior. En: M. Schiffer, *Advances in Archaeological Method and Theory*, 3: 257-309.
- Pintos, S. 2000. Economía Húmeda del Este de Uruguay: El Manejo de los Recursos Faunísticos. En: Durán y Bracco, *Arqueología de las Tierras Bajas*, 2 249-266, Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo.
- Pintos, S. y Capdepon, I. 1999. Arqueología en la Cuenca de la Laguna de Castillos. Apuntes sobre Complejidad Cultural en Sociedades Cazadoras-Recolectoras del Este del Uruguay. En: Diez Marín, C., *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, 306-307, UNLP, La Plata.
- Prus, A. 1977. Les Sculptures Zoomorphes du Sud Brésilien et de l'Uruguay. *Cahiers d'Archéologie d'Amérique du Sud*, 5.
- Schmitz, P.I.; Naue, G.; y Becker, I. 1991. Os Aterros dos Campos do Sul: A Tradição Vieira. *Arqueología Pre-Histórica do Rio Grande do Sul*: 221-250.
- Sierra y Sierra, B. 1931. Antropolitos y Zoolitos Indígenas. *Revista de la Sociedad Amigos de la Arqueología*, 5: 90-128.
- Taddei, A. 1980. Industrias Líticas del Uruguay y su Relación con Pampa-Patagonia. *Revista de Arqueología*, 21: 24-31.
- Yesner, D. 1980. Maritime Hunter Gatherer: Ecology and Prehistory. *Current Anthropology*, 2 (6): 727-751.
- 2 Actualmente en custodia de la Casa de la Cultura de Castillos (Rocha).

Notas

1 La colección arqueológica "Oliveras" forma parte del acervo actual del Museo Nacional de Antropología.

PROCESOS DE FORMACIÓN DE SITIOS EN REPAROS ROCOSOS DE TANDILIA

Martínez, Gustavo A.

Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC. 722, 7600 Mar del Plata, Argentina. *gamarti@mdp.edu.ar*

Resumen

Las cuevas y reparos rocosos del sistema serrano de Tandilia (provincia de Buenos Aires) constituyen un ambiente de escasa representación areal pero de una enorme importancia arqueológica. Estas áreas bajo protección han sido recurrentemente ocupadas por comunidades de cazadores-recolectores desde el Pleistoceno tardío hasta tiempos post-conquista (Mazzanti 1997). Si bien los abrigos y cuevas han sido llamados “trampas de sedimentos altamente eficientes” por Colcutt (1979), son pocos los abrigos de Tandilia que presentan registro sedimentario. El objetivo de este trabajo es analizar los procesos de formación de las cuevas y aleros de Tandilia, tanto de los procesos naturales como del impacto humano en el registro sedimentario. Se describen los procesos depositacionales y post depositacionales identificados y se realizan inferencias paleoclimáticas. A pesar de que las cuevas y reparos rocosos representan condiciones de sedimentación locales, existe una serie de factores concurrentes en los procesos formadores de las cavidades y de las matrices sedimentarias que pueden ser indicativos del paleoclima.

Palabras clave: procesos de formación, geoarqueología, cuevas, Tandilia, Buenos Aires

Abstract

The caves and rockshelters of Tandilia Range (Buenos Aires province) constitute an environment with scarce areal representation but with a great archaeological importance. These protected areas have been frequently occupied since the initial peopling of the region (Mazzanti, 1997). Although rockshelters and caves have been defined as highly efficient sediment traps (Colcutt 1979), only a few rockshelters from Tandilia Range present sedimentary record. The aim of this paper is to analyze the site formation processes of both natural and the human impact in the sedimentary record, of caves and rockshelters of Tandilia. In addition depositional and post-depositional processes are described and paleoclimatic conditions are inferred. Despite the fact that caves and rockshelters represent local environmental conditions, a concurrence of evidences concerning both the cavities formation processes and the lithostratigraphical features which can be interpreted as indicators of the palaeoclima are present.

Key words: formation processes, geoarchaeology, caves, Tandilia, Buenos Aires

Introducción

Las cuevas y reparos rocosos del sistema serrano de Tandilia han sido recurrentemente ocupados por comunidades de cazadores-recolectores desde el Pleistoceno tardío hasta tiempos post-conquista (Mazzanti 1997). Si bien constituyen sectores de escasa representación areal tienen una enorme importancia arqueológica. A pesar de la abundancia relativa de reparos rocosos pocos han sido ocupados o reutilizados. Ha habido además una selección estratégica de los sitios en función de la distribución de recursos como la caza, disponibilidad de agua, o utilización ritual (Mazzanti 2006).

Es de gran importancia entender los procesos de formación de los reparos rocosos desde una perspectiva geoarqueológica, a fin de aproximarse a una interpretación sintética del origen

y el significado paleoambiental de los sedimentos de cuevas y abrigos (Farrand 1985). Este autor resalta que el interés de los abrigos y cuevas estriba en gran parte en su carácter geológicamente especializado como por ejemplo: sedimentación relativamente rápida, protección de los depósitos de la erosión y meteorización, así como su posibilidad de preservación.

Si bien los abrigos y cuevas han sido denominados como “trampas de sedimentos altamente eficientes” Colcutt (1979), son pocos los abrigos de Tandilia que presentan registro sedimentario. La depositación y/o preservación de sedimentos depende de los rasgos particulares de cada cavidad y de su orientación.

El sistema de Tandilia o Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires se extiende por aproximadamente 350 km en sentido Noroeste-Sudeste, en el centro de la Provincia de Buenos

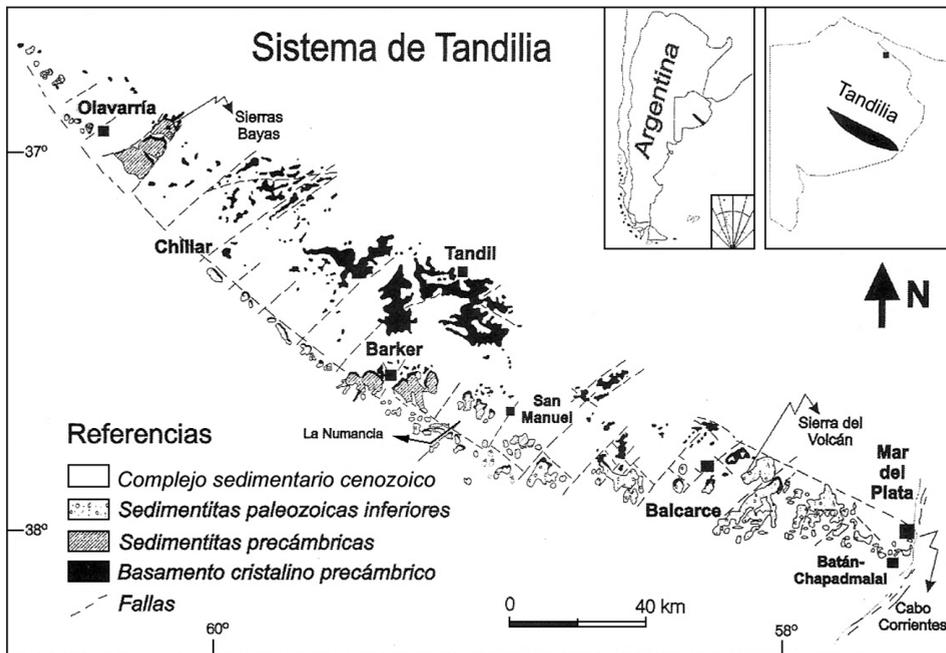


Figura 1. Principales unidades geológicas de Tandilia (modificado de Poiré y Spalleti 2005).

Aires (Figura 1). El relieve serrano está constituido por una serie de cerros alargados, de cumbres chatas, en forma de mesa y aislados entre si. Están integrados esencialmente por ortocuarcitas con estratificación subhorizontal de la

Tabla 1. Evolución de la investigación de sitios arqueológicos en Tandilia.

SITIO	UBICACIÓN	TIPO DE RECINTO	AUTORES
Ojo de Agua	Sierra de la Vigilancia	Alero y pendiente	Tapia (1937)
Las Hachas	Sierra de Valdés	Alero	Tapia (1937)
Gruta del Oro y Cueva Margarita	Cerro del Oro (Cuchilla Las Aguilas)	Cueva y Abrigo externo	Aguirre (1897), Menghin y Bormida (1950) Madrazo (1968), Teruggi (1968), Orquera <i>et al.</i> (1980),
Caverna Los Laureles	Sierra de Valdés	Alero	Duymovich y Moneda (1965)
Caverna del Linyera	Sierra de Valdés	Alero	
Caverna del 10	Cerro del Diez	Alero	Duymovich y Moneda (1965), Carbonari y Sierra (1974)
Caverna Valdés y varios sitios sin nombre	Sierra de Valdés y Cerro del 15	Aleros	Carbonari (1972)
Cueva Tixi	Sierra La Vigilancia	Cueva	Figini <i>et al.</i> (1985), Mazzanti (1993, 1997, 1999c), Martínez y Osterrieth (2001, 2003), Martínez y Osterrieth (2004)
Lobería I	Cerro pequeño	Cueva	Ceresole y Slavsky 1985
El Sombrero	Cerro El Sombrero	Pendiente	Flegenheimer y Zarate (1989), Flegenheimer (2003)

La China	Sierra Larga	Pendiente	Zarate y Flegenheimer (1991)
Abrigo Los Pinos	Sierra de La Vigilancia	Cueva	Mazzanti (1996-98, 1999a), Martínez <i>et al.</i> (1999), Quintana <i>et al.</i> (2001), Martínez y Osterrieth (1996-98)
Cueva Burucuyá	Sierra de La Vigilancia	Cueva	Mazzanti (1999a, 1999b), Martínez <i>et al.</i> (1999), Martínez y Osterrieth (2004)
Cueva La Brava	Sierra de La Vigilancia	Cueva	Mazzanti (1999b), Martínez <i>et al.</i> (1999), Martínez y Osterrieth (2004)
Cueva El Abra	Sierra de La Vigilancia	Cueva	Mazzanti (1999c), Martínez y Osterrieth (2004)
Amalia sitio 2	Cerro Amalia	Cueva (grieta)	Mazzanti (1997, 2002), Martínez <i>et al.</i> (2004), Osterrieth <i>et al.</i> (2002), Martínez y Osterrieth (2004)
Amalia sitio 3	Cerro de la Localidad Arqueología Amalia	Alero	Mazzanti 1999d, Martínez <i>et al.</i> (1999), Osterrieth <i>et al.</i> (2002), Martínez y Osterrieth (2004)
Los Difuntos Sitios 1 y 2, Antu	Sierra de La Peregrina	Aleros	Mazzanti (2006)
Pancha		Pendiente	
La Cautiva Sitio 1 y 2, El Quebracho		Cerros pequeños aislados	

Formación Balcarce (Paleozoico inferior) (Teruggi y Kilmurray 1975). Estas sedimentitas suprayacen en discordancia

erosiva al Basamento ígneo-metamórfico, el cual no es visible en estas sierras por estar cubierto por depósitos coluviales. La

mayor parte de los sitios protegidos (aleros y cuevas) se han formado sobre dichos estratos subhorizontales de ortocuarcitas, en las proximidades de las cumbres planas de las sierras (Figura 3). Se han propuesto distintos orígenes para la formación de estas cavidades, que abarcan desde mecanismos de fallamiento y erosión diferencial (Dumovich y Moneda, 1965) hasta procesos de disolución (Teruggi 1968, Martínez 2001a, Martínez y Osterrieth, 2001), entre otros.

Numerosos autores han realizado

excavaciones en sitios protegidos de Tandilia. En la Tabla 1 se sintetizan cronológicamente los sitios estudiados. Algunos de estos se destacan por su gran potencial geoarqueológico como Cueva Tixi que presenta una secuencia arqueológica de larga duración, una colección faunística numéricamente significativa que registra especies actuales y extinguidas y una estratigrafía con pocas perturbaciones post-depositacionales (Mazzanti 1993, 1997, 2003).

La distribución de los sitios estudiados

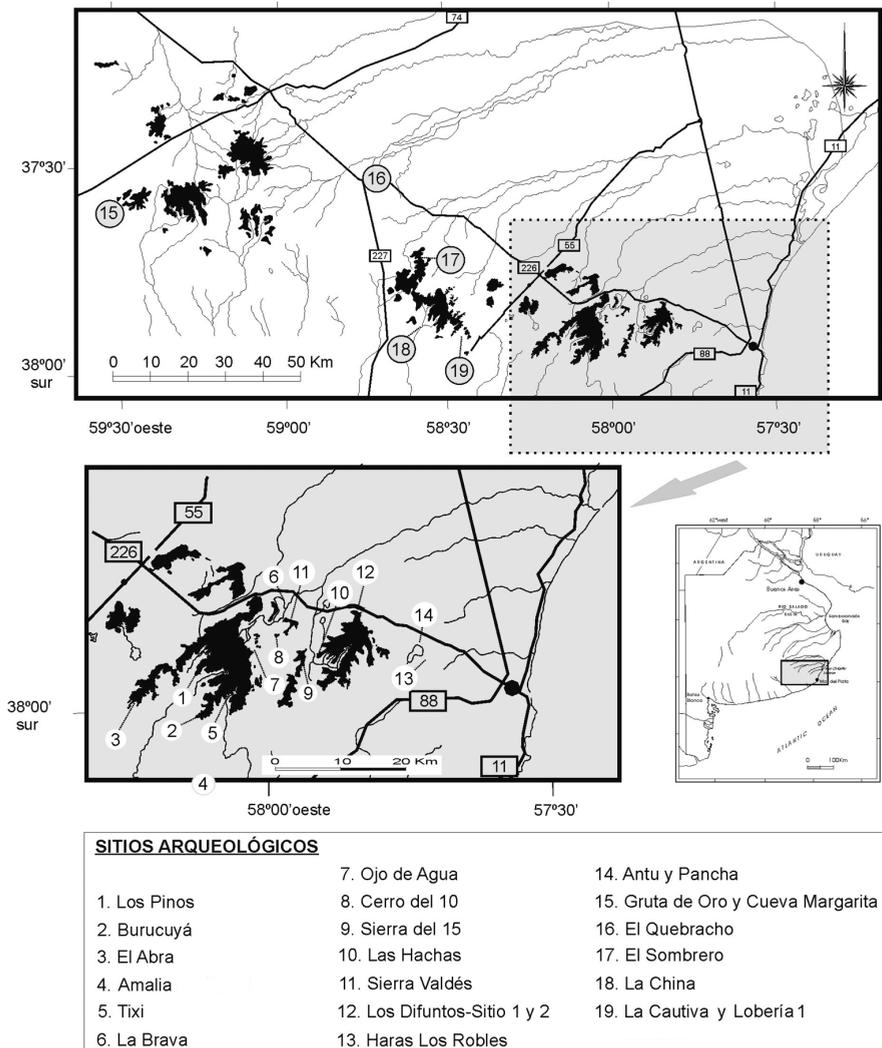


Figura 2. Ubicación de sitios arqueológicos en Tandilia

en Tandilia se concentra principalmente en la sierra de La Vigilancia y aledañas (Figura 2), probablemente por ser una zona más accesible a los investigadores. Es de esperar que aún exista un enorme potencial arqueológico en amplias zonas sin explorar.

Las dimensiones de las cavidades generalmente varían entre 10 y 90 m². Las matrices sedimentarias abarcan el lapso Pleistoceno tardío-Holoceno. Existe un registro cronológico preciso de la transición Pleistoceno tardío-Holoceno, evidenciado tanto por dataciones radiocarbónicas como por el hallazgo en algunos sitios de las distintivas puntas “cola de pescado” que caracterizan a las ocupaciones tempranas (Flegenheimer y Zarate 1989, Zárate y Flegenheimer 1991, Mazzanti 1993, 1997, 1999a, 2002, 2003). Los sedimentos más antiguos, en la base de las secuencias, no tienen aún control cronológico. No obstante debido al espesor preservado y las tasas de sedimentación estimadas en varios sitios (Martínez *et al.* 1998, 1999), no parece extenderse más allá del Pleistoceno tardío.

El objetivo de este trabajo es analizar los procesos de formación de las cuevas y aleros de Tandilia, tanto de los procesos naturales como del impacto humano en el registro sedimentario. Se describen los procesos depositacionales y post depositacionales identificados y se realizan inferencias paleoclimáticas. El estado del arte permite sintetizar una serie de factores concurrentes en los procesos formadores de las cavidades y las matrices sedimentarias. A pesar de la alta variabilidad espacial y de las características intrínsecas de cada recinto, algunos de estos factores parecen haber respondido a fenómenos regionales paleoclimáticos. Así, los cambios climáticos a escala regional habrían producido efectos similares o análogos dependiendo de los factores de control

local de la sedimentación en cada recinto. Estos factores estuvieron vinculados a la disponibilidad de agua superficial y subsuperficial, que habría guiado tanto los procesos depositacionales como las modificaciones post-depositacionales (meteorización, erosión y pedogénesis). Muchas de estas condiciones han definido la ocupación, el abandono o el acondicionamiento de algunos reparos rocosos. La interpretación de esta información integrada al registro arqueológico constituye un aporte para las reconstrucciones paleoambientales en la región para el Pleistoceno tardío-Holoceno.

En este trabajo se incluyen los sitios bajo protección (cuevas y aleros), ya sea que se encuentren en grandes cuerpos serranos o en estribaciones menores, pero que reúnan las condiciones para constituir cavidades. No se analizan en detalle sitios excavados en zonas de pendiente, aunque estén próximos a las bocas de las cuevas y aleros, ya que los procesos sedimentarios de estos sectores son muy diferentes, tanto en las litofacies como en las modificaciones post-depositacionales.

Marco Geológico de Tandilia oriental

El sistema de Tandilia o Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires, conjuntamente con Ventania constituyen los dos relieves montañosos que resaltan de la llanura de la región pampeana (Figura 1). Tandilia es un cordón alargado ubicado en el centro de la provincia de Buenos Aires, que se extiende desde la localidad de Blancagrande hasta Cabo Corrientes en Mar del Plata. Las máximas alturas se sitúan en el sector central, en la sierras de Tandil con 525 m snm (Sierra La Juanita, Cerro Albión) y descienden progresivamente hacia noreste

(70 m) y el sudeste (50 m), con un ancho máximo en la zona de Tandil de 60 km. Geomorfológicamente, el relieve serrano está constituido por una serie de cerros alargados, de cumbres chatas, en forma de mesa, que son el producto del fallamiento y erosión de los mantos subhorizontales de ortocuarcitas (Teruggi y Kilmurray 1975). Al pie de estos cerros se encuentran acumulaciones de detrito de falda, que forman cinturones de depósitos coluviales. Según Teruggi y Kilmurray (1975), el ascenso de los bloques fue acompañado por la implantación de un drenaje de tipo subsecuente en las dos vertientes de las sierras, controlado por líneas de debilidad preexistentes (fallas y diaclasas).

Estratigráficamente, en el área se pueden diferenciar tres grandes unidades: Basamento Cristalino, Sedimentitas Precámbricas y Eopaleozoicas (Grupo Sierras Bayas y Formación Balcarce) y Complejo Sedimentario Cenozoico (Figura 1).

El Basamento Cristalino está constituido por rocas graníticas y metamórficas de alto grado como migmatitas, gneisses y anfibolitas con edades radimétricas (U-Pb) que oscilan entre 1960 y 2176 millones de años (Cingolani *et al.* 2002).

Las sedimentitas del Grupo Sierras Bayas afloran en el área de Tandil y hacia NO de Tandilia, mientras que las correspondientes a la Formación Balcarce lo hacen hacia el Sureste (Figura 1). La Formación Balcarce (Teruggi y Kilmurray 1975) de edad Paleozoico inferior, suprayace en discordancia erosiva al Basamento. Los afloramientos principales de esta unidad se encuentran entre las localidades de Balcarce y Mar del Plata, donde forman los cuerpos aflorantes de las sierras. Las ortocuarcitas presentan estratificación cruzada, laminación convexa, óndulas de corrientes y

estratificación gradada normal, asociadas a conglomerados finos y pelitas caoliníticas intercaladas, componiendo una sucesión subhorizontal (Poiré y Spalletti 2005).

El Complejo sedimentario Cenozoico corresponde a sedimentos y sedimentitas loésicas que rellenan los amplios valles interserranos. El loess tiene un origen volcánico-lástico (Teruggi, 1957) y proviene de la región andina ubicada al oeste y sudoeste. Los ciclos de depositación eólica del Pleistoceno tardío y Holoceno cubrieron con sedimentos loésicos las áreas interserranas y parcialmente las cumbres de algunas sierras. Tapia (1937) denomina a los depósitos eólicos más modernos "Médano Invasor" y les atribuye una edad Lujanense. Rabassa (1973) para el área de Tandil los denomina Formación Las Ánimas, mientras que Fidalgo y Tonni (1981) los incluyen en la Formación La Postrema de edad Pleistoceno superior. Martínez (2001a) denomina Aloformaciones El Hipódromo y Médano Invasor a estos depósitos en el área periserrana, que abarcan el Pleistoceno tardío-Holoceno.

Procesos de formación de las cuevas y aleros

Las cuevas pueden tener muy variados orígenes y en función de ello se clasifican como: de disolución, marinas, glaciales, eólicas, tectónicas, entre otras. De ellas, las más importantes y de mayor distribución en el mundo son las cuevas de disolución y se presentan donde existen rocas solubles expuestas en la superficie terrestre. Son comunes tanto en las regiones montañosas como en relieves bajos y tienden a tener un mayor desarrollo en regiones de climas templados y tropicales.

Las cuevas de disolución se forman en rocas solubles como calizas (formadas por

calcita= Co_3Ca), dolomías, yeso o grandes depósitos de sal (halita). Los procesos de disolución ocurren por la acción solvente del agua superficial y subterránea que se mueve a través de las rocas por ciertas vías o caminos preferenciales, como son las fracturas presentes en la roca (diaclasas y fallas).

Las cuevas y reparos rocosos de Tandilia, se han desarrollado sobre los estratos subhorizontales de ortocuarcitas de la Formación Balcarce. Mayoritariamente se presentan sobre los frentes serranos entre la ruptura de pendiente de los relieves mesetiformes y el comienzo de los depósitos coluviales, en la proximidad de las cumbres planas de las sierras (Figuras 3 y 5).

Varios autores discutieron el origen de estas cavidades. La mayoría lo vinculan

con la erosión diferencial de los estratos de ortocuarcitas a partir de un plano original de falla. No obstante, algunos (Tapia 1937, Dumovich y Moneda 1965) lo atribuyen a la erosión fluvial lateral en los valles y posterior ascenso en bloque de la sierra y descenso relativo del valle. Teruggi (1968) resaltó la importancia que ha tenido el drenaje interno y los procesos de lavado de cuarcitas y liberación de granos de cuarzo tamaño arena. La confirmación de este proceso se la encuentra en la abundante proporción de granos de cuarzo que dicho autor registra en algunos horizontes de la cueva Margarita, pudiendo superar en algunos casos el 90 % de este mineral. Martínez *et al.* (1999) encuentran también elevados porcentajes de cuarzo en el Abrigo Los Pinos y Cueva Burucuyá.

Las ortocuarcitas usualmente han sido



Figura 3. Frentes serranos sobre las ortocuarcitas en los sectores próximos a las cumbres planas, donde se forman las cavidades. En la parte baja de la vertiente se observan depósitos coluviales. Sierra de La Vigilancia, vista hacia el oeste.

incluidas entre las rocas más insolubles. Tricart (1972) las consideró prácticamente inmunes a la meteorización química. Durante las últimas décadas sin embargo, se han descubierto geformas de disolución en un amplio rango de magnitudes y tamaños, así como en un gran número de regiones tropicales (White *et al.* 1966, Young 1988, Briceño y Shubert 1990). Si bien el reconocimiento e investigación inicial de las cuarcitas kársticas proviene de regiones tropicales, se han registrado además en diversas regiones templadas y aún sub-árticas (Wray 1997).

Martínez (2001a) propone la siguiente secuencia en el proceso de formación de las cavidades (Figura 4). En un estadio inicial, el agua de precipitación se infiltra en las

cumbres planas a partir de las fracturas presentes en la roca. Al interceptar un plano de estratificación y circular por él, el agua puede emerger en los frentes rocosos. (Figura 4A). Aquellos estratos más susceptibles de meteorización y/o erosión dan inicio al proceso de socavamiento y profundización de la cavidad. Además del drenaje interno, se suma a este proceso el escurrimiento laminar por las paredes del frente rocoso durante las precipitaciones (Figura 4B). Ello habría favorecido tanto el proceso de disolución como el arrastre mecánico de los granos de cuarzo liberados del cemento silíceo, que progresivamente va profundizando las cavidades (Figura 4C).

La actividad eólica también produjo

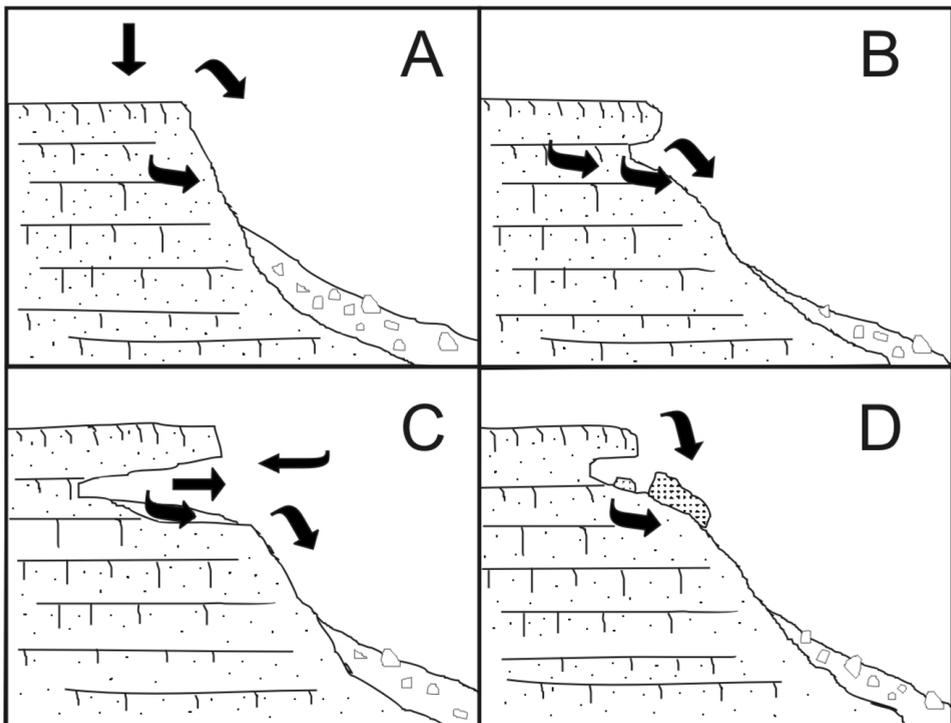


Figura 4. Proceso de generación de cuevas y aleros en Tandilia. A: las flechas indican el ingreso de agua por planos de diaclasas y salida por planos de estratificación y paredes de la ladera. B: agrandamiento de la cavidad por disolución. C: deposición de cuarzo dentro de la cueva, liberado por solución y aporte de material eólico externo. D: colapso del techo y sepultamiento de parte de la estratigrafía (Modificado de Martínez 2001a).

sedimentación loésica, cuando las condiciones de la cavidad permitían entrapar sedimentos (Figura 4C). Este proceso habría continuado hasta que la estabilidad del techo es superada por su peso, produciéndose la caída de los aleros (Figura 4D). Es común encontrar grandes bloques caídos del techo al pie de las cavidades y en el interior de los reparos y cuevas.

El aporte de agua es un factor importante en la formación de cuevas en areniscas aunque las temperaturas altas parecen no ser esenciales. Ello queda demostrado por el variado tamaño de cuevas presentes en un número de regiones templado húmedas del mundo y en regiones donde no hay evidencia de climas tropicales para los últimos 10 Ma (Wray 1997). En este sentido debe tenerse en cuenta la imprecisa edad de ascenso del sistema de Tandilia, tradicionalmente asignado al Terciario y como respuesta a las fases diástróficas en Cordillera. Roller (1975) considera al elemento estructural del positivo de Tandilia como un bloque que quedó emergido como consecuencia del fallamiento a que fue sometida la plataforma en tiempos jurásico-cretácicos, al realizarse la traslación continental. Rabassa *et al.* (1995) y Martínez (2001a) también consideran a Tandilia como un paisaje relíctico mesozoico. La exposición subaérea de los cuerpos serranos de Tandilia desde tiempos mesozoicos justificaría la acción química necesaria para producir fenómenos de magnitud. De esta forma, es probable que las cavidades sean relícticas y se hayan formado, con mayor intensidad durante periodos de mayor humedad.

Procesos de formación de los rellenos sedimentarios

Desde el trabajo pionero de Tapia

(1937), quien fue el primer autor en dar un marco estratigráfico a sitios arqueológicos de Tandilia, numerosos investigadores han centrado su investigación en el ámbito serrano (Tabla 1). Las secuencias analizadas por este autor en las Cuevas “Ojo de Agua” y “Las Hachas” (ubicadas en las sierras de La Vigilancia y Ginocchio, respectivamente) (Figura 2), no provienen de los recintos propiamente dichos sino de sectores externos. Lo mismo ocurre con otros sitios como Cueva del Oro (Menghin y Bormida 1950), La China (Zárate y Flegenheimer 1991) y El Sombrero (Flegenheimer y Zarate 1989, Flegenheimer 2003). Dadas las características particulares de sedimentación de estos ambientes (cavidades) se sintetiza la información proveniente de los mismos, se discute la resolución a escala temporal y la distribución espacial en el contexto serrano. En este sentido, llama la atención que las secuencias estratigráficas en cuevas no posean un registro muy antiguo. Si bien no hay control cronológico absoluto, ya que la base de las secuencias suelen ser horizontes estériles desde el punto de vista arqueológico, es muy probable que su edad no supere el Pleistoceno tardío.

Una de las cuevas más estudiadas del ámbito serrano fue la Gruta del Oro (Figura 2). Menghin y Bórmida (1950) estudian este sitio conjuntamente con otra muy próxima denominada Margarita, donde relevan el abrigo más externo a la cueva. Describen 4 capas en un espesor de 1,50-2,00 m y realizan inferencias cronoestratigráficas y paleoclimáticas, así como intentos de correlación entre ambas cuevas y con las unidades definidas por Tapia (1937) para la Cueva Ojo de Agua. Madrazo (1968) intenta reinterpretar la estratigrafía de estos autores en las mismas cuevas, pero sólo desde el punto de vista de la cronología de la ocupación humana.

Teruggi (1968) estudia la Cueva Margarita en una trinchera próxima a su entrada y define 4 horizontes. Sobre la base del estudio mineralógico de estos horizontes, aporta información sobre los procesos depositacionales exógenos e internos de la cueva. Orquera *et al.* (1980) discuten las edades propuestas para algunos horizontes reconocidos por Menghin y Bórmida (1950) en la Gruta del Oro y obtienen un fechado radiocarbónico convencional de 6.560 años AP sobre materia orgánica de sedimentos provenientes de la capa 3 de dichos autores.

Carbonari (1972) y Carbonari y Sierra

(1974) estudian sitios de las Sierras La Vigilancia, del 15 y de Valdés (Tabla 1), definen 4 horizontes y describen procesos pedogenéticos, así como el aporte de sedimentos eólicos externos y materiales gruesos provenientes del techo de las cavidades. Llamen la atención sobre la presencia de un horizonte intermedio con clastos gruesos en varias secuencias estratigráficas, tendencia también mencionada por Teruggi (1968) en Cueva Margarita aunque, en este caso, el autor lo asocia a un factor local, el desborde y rotura de la laguna interior.

Figini *et al.* (1985) analizan Cueva

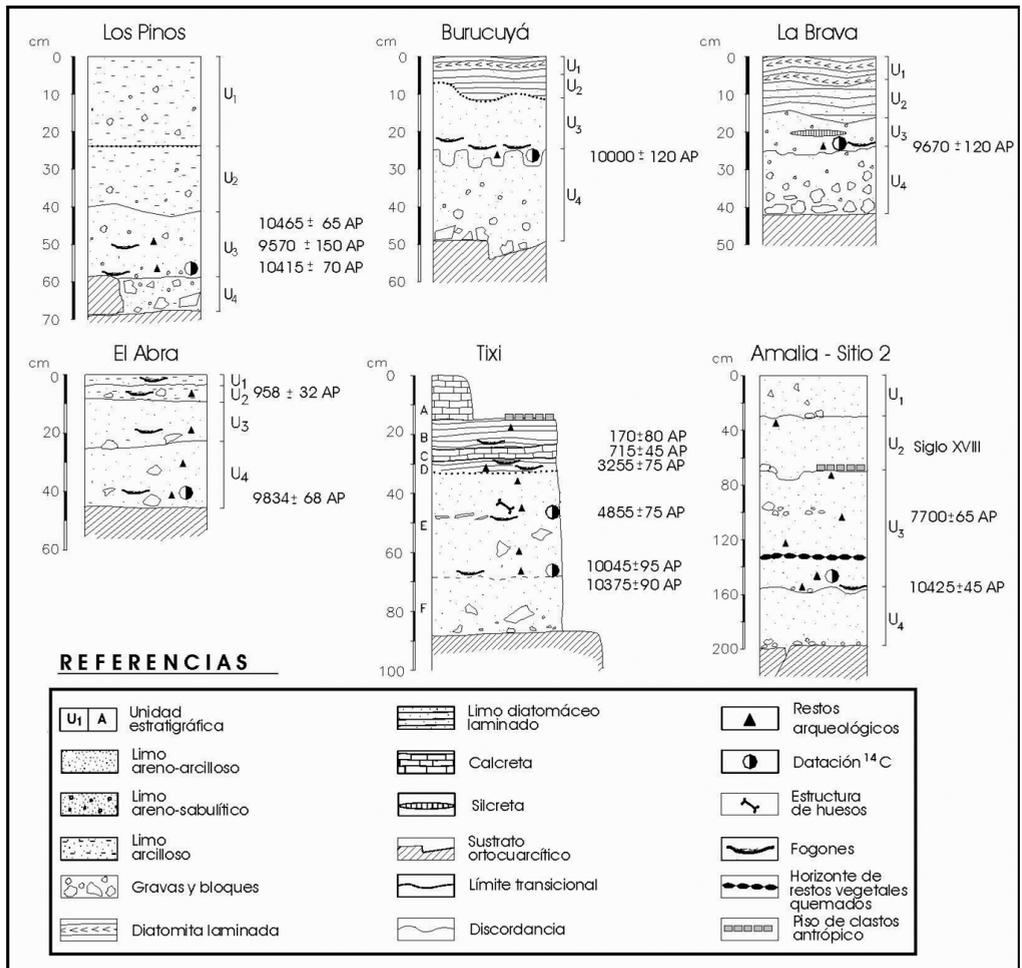


Figura 5. Secuencias estratigráficas de sitios ubicados en las sierras de La Vigilancia, Valdés y cerro Amalia. Modificado de Martínez *et al.* (1999) y Martínez y Osterrieth (2003)

Tixi y definen 5 “estratos”. Sobre la base de las unidades definidas por estos autores (Figura 5), Martínez y Osterrieth (2001) aportan información sobre los procesos formadores de la matriz y realizan inferencias paleoclimáticas. Este sitio de enorme importancia, tiene un registro de ocupaciones recurrente (Mazzanti, 1993).

Mazzanti (1999a, b y c) y Martínez *et al.* (1999) describen varios sitios en las sierras de Valdés, La Brava y La Vigilancia (Tixi, Los Pinos, Burucuyá, El Abra y La Brava) (Figura 5) y definen unidades estratigráficas (alo y pedostratigráficas). Aportan datos granulométricos y mineralógicos de las secuencias y realizan interpretaciones paleoambientales. Identifican el límite Pleistoceno-Holoceno, representado por una discordancia de erosión y un cambio granulométrico, de coloración y grado de consistencia de los sedimentos. Inmediatamente por encima de dicha

discordancia se registran ocupaciones humanas, de donde provienen dataciones radiocarbónicas (AMS y convencionales) realizadas principalmente a partir de carbón vegetal proveniente de fogones (Mazzanti 1999b, 2003).

Las dataciones provienen de la base de la unidad 3 (Figura 5) y abarcan el lapso *ca.* 10000-9500 años AP para los sitios La Brava, El Abra y Burucuyá y 10500-9500 años AP para Los Pinos y Amalia. En los sitios mencionados, Martínez *et al.* (1999, 2004) interpretan condiciones paleoambientales más húmedas para las unidades del Holoceno medio-tardío, sobre la base de depósitos diatomíticos y horizontes pedogenéticos.

En el sitio Los Pinos (Figuras 2 y 5), se presentan las unidades más antiguas observadas en cavidades de Tandilia (Martínez y Osterrieth 1996-98). Por debajo de la discordancia que marca el límite Pleistoceno tardío-Holoceno, se

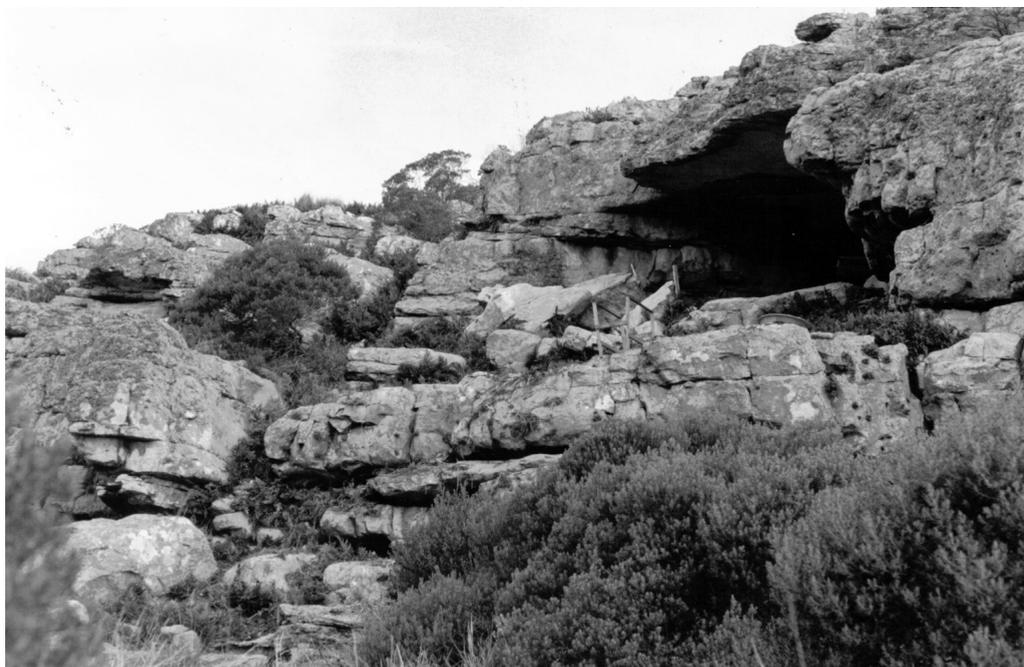


Figura 6. Cueva Burucuyá, Sierra La Vigilancia. Como la mayoría de las cuevas y aleros de Tandilia, se presenta próximo a las cumbres planas de los afloramientos serranos (Foto gentileza C. Quintana y D. Mazzanti).

presentan niveles conglomerádicos con una matriz arcillo limosa fuertemente edafizados (U4, Figura 5). Las ocupaciones humanas se registran predominantemente en la base de la U3, donde se presentan piezas líticas y una abundante sucesión de fogones. Estos le han conferido tonos blanquecidos (en seco) a todo el horizonte, producto de la abundante ceniza y de la termo alteración de los sedimentos. Contrariamente la unidad U1 y la parte superior de la U2 no presentan registro arqueológico. Probablemente se deba a que el relleno sedimentario habría reducido la altura de la cueva y con ello su acceso (Mazzanti, 1996-98).

Quintana *et al.* (2001) describen icnitas en Cueva Burucuyá (Figuras 5 y 6), que afectan los depósitos de la transición Pleistoceno-Holoceno y lo vinculan a pisadas de megamamíferos herbívoros. Estas estructuras representarían un recinto con inundaciones estacionales, donde alternaron condiciones subáreas a subaéreas, durante el Holoceno temprano.

Un sitio de particular interés desde el punto de vista sedimentario es Amalia Sitio 2 (Martínez *et al.* 1999; 2004, Mazzanti 2002) (Figuras 4 y 5). Esta localidad arqueológica corresponde a un sitio con múltiples ocupaciones en diferentes ambientes sedimentarios. Uno de los sectores del Sitio 2 corresponde a una cavidad subvertical en las ortocuarcitas, que funcionó como una trampa de sedimentos durante todo el proceso de sedimentación, dando lugar a una secuencia de espesor importante (2 m) y con escasas discontinuidades. Ello permitió inferir una tasa de sedimentación promedio para el Holoceno de 0,19 mm/año (Martínez *et al.* 2004).

Este sitio presenta numerosas ocupaciones (tempranas a post-conquista). Llamen la atención dos acondicionamientos antrópicos realizados. El

primero constituido por un horizonte (1-2 cm) de restos de material vegetal que, a partir del análisis de fitolitos, ha sido interpretado como un acondicionamiento del piso de la cueva con gramíneas (Zucol *et al.* 2002, Osterrieth *et al.* 2002). El segundo corresponde a 2 sectores con clastos planares de forma contigua (U3) que pueden deberse al acondicionamiento antrópico del reparo en coincidencia con sectores más expuestos a filtraciones del techo del recinto (Mazzanti 2002).

Mazzanti (2006) estudia varios sitios en cuevas, aleros y reparos (Tabla 1) desde una perspectiva arqueológica; algunos de ellos no presentan un registro sistemático de las estratigrafías.

Discusión e interpretación

En la Tabla 2, se sintetizan los principales procesos depositacionales y post-depositacionales naturales y antrópicos, identificados en los sitios analizados en Tandilia. A pesar de las particularidades de cada cavidad (cueva o alero) que pueden influir profundamente en los procesos de sedimentación, existe una serie de factores concurrentes que se expresan en la estratigrafía de numerosos sitios de Tandilia que son discutidos a continuación.

Génesis y edad de las cavidades

La profundización y colapso de las cuevas y aleros se produce por la disolución del cemento silíceo por drenaje interno de aguas meteóricas. La evolución de las vertientes rocosas lleva a que las cavidades tengan un tiempo limitado de duración, ya que la evolución de las mismas conduce al colapso de los techos. A medida que retroceden los frentes serranos,

Tabla 2. Principales procesos depositacionales y post-depositacionales identificados en las secuencias sedimentarias de los sitios de Tandilia.

PROCESOS DEPOSITACIONALES		PROCESOS POST-DEPOSITACIONALES	
AGENTE/AMBIENTE	DEPÓSITO	PROCESO	REGISTRO
Fluvial	Gravas, arenas, limos y arcillas	Erosión	Discordancias
Eólico (aporte externo)	Sedimentos loésicos (limos dominantes)	Pedogenéticos	Horizontes A, B y C
Lacustre (encharcamientos estacionales)	Diatomitas, limos diatomáceos, arcillas	Biotrazas	Iconitas
Gravedad (caída del techo y paredes de las cuevas)	Bloques, gravas, sábulo,	Antrópicos	Fogones, estructuras de hueso, acondicionamiento con piedras o restos vegetales, horizontes Ap (compactados),
Solución (drenaje interno) (SiO ₂)	Arenas	Solución	(SiO ₂) Calcedonia (en planchas o recubriendo paredes y clastos)
			(CaCO ₃) Calcreto

el material caído pasa posteriormente a formar parte de los coluvios depositados en los sectores medios de las laderas y al pie de las sierras. Dada la lentitud de este proceso, las cavidades deberían tener una edad considerable. Debe tenerse en cuenta que la edad de exposición de los cuerpos serranos podría remontarse a tiempos Mesozoicos (Rolleri 1975, Rabassa *et al.* 1995, Martínez 2001a). Según Tapia, todas las grutas en cuarcitas son anteriores a la acumulación del Médano Invasor (Pleistoceno Tardío).

El registro sedimentario de las cavidades podría ser un indicativo de, al menos la conformación de un recinto como receptor de sedimentos y que estos no sean arrastrados fuera de las cuevas. Generalmente ello ocurre, como mencionara Teruggi (1968), por obstrucción de las bocas. No obstante ello, uno de los aspectos más llamativos de los reparos rocosos de Tandilia es la escasa edad de las matrices sedimentarias. Si bien no existe control cronológico de los depósitos más antiguos, ya que son

horizontes estériles desde el punto de vista arqueológico (con lo cual no se ha puesto especial atención en la búsqueda de material datable), muy probablemente no tengan mayor alcance que el Pleistoceno tardío. Esto lleva a preguntarse sobre la edad de las cavidades. Los sedimentos más antiguos registrados corresponden al sitio Los Pinos. Por debajo de la discordancia que marca el límite Pleistoceno tardío-Holoceno, se presentan niveles conglomerádicos con una matriz arcillo limosa (U4), fuertemente edafizados (horizonte Bt) (Martínez y Osterrieth 1996-1998). Las arcillas presentes (esmectita-illita-caolinita), producto de la alteración *in situ* de componentes del material primario loésico, denotan un proceso de meteorización más intenso que el del ciclo pedogenético actual, y podría representar un evento de mejoramiento climático anterior al máximo de la última Glaciación. Por correlación con otros sitios de la región (Martínez, 2001a), podría corresponder al último interglacial (Estadio Isotópico 5e), durante el cual las condiciones climáticas fueron similares al actual interglacial o probamente más cálidas y húmedas. Muy probablemente los eventos interglaciales e interestadiales haya sido las épocas más importantes en el desarrollo de las cavidades. En síntesis, los sedimentos más antiguos registrados en sitios protegidos, podrían tener la edad del último interglacial (ca. 120 ka).

El Holoceno ha sido un período sumamente activo en la profundización de las cavidades, como lo demuestra la abundante cantidad de cuarzo que presentan las secuencias. Quizá en algunas cuevas y aleros, la disolución haya sido lo suficientemente importante durante este período, como para producir el retroceso y sepultamiento de cavidades con una estratigrafía más antigua. Un estudio

detallado granulométrico y principalmente mineralógico de muchos sitios, permitiría realizar inferencias más precisas sobre la historia de los procesos depositacionales endógenos y exógenos de cada abrigo, así como de las modificaciones post-depositacionales.

El registro sedimentario de los reparos rocosos

Las secuencias sedimentarias de los reparos rocosos abarcan el lapso Pleistoceno tardío-Holoceno. Los sectores con mejor registro estratigráfico y arqueológico se presentan en las áreas más internas de las cuevas. Los sectores de las bocas o su proximidad, tienen menor espesor de sedimentos y mayor disturbación por estar más expuestas a los procesos de erosión, generalmente por escurrimiento no encauzado. Los espesores generalmente no alcanzan el metro, a excepción de Gruta del Oro y Amalia sitio 2 que tienen un registro de 2 metros. En términos generales, las secuencias son grano decreciente, lo que indica una disminución de la energía del ambiente desde el Pleistoceno tardío hacia el Holoceno tardío.

La transición Pleistoceno-Holoceno tiene un buen control cronológico en los sitios de Tandilia, producto del registro de ocupaciones humanas tempranas (10.465-9.570 años AP, Figura 5) datadas por métodos radiométricos (^{14}C convencional y AMS). Inmediatamente por debajo de estos los niveles de ocupación, se presenta uno de los rasgos estratigráficos más distintivos de las secuencias de la región: un límite abrupto (discordancia de erosión o depositacional, Figura 5) que separa los depósitos infrayacentes (Pleistoceno tardío) arqueológicamente estériles de los suprayacentes asociados

al registro arqueológico (Martínez y Osterrieth 2003). Por debajo de la discordancia (Unidad 4, Figura 5) las facies son psefíticas (gravas y bloques), mientras que los depósitos holocénicos son predominantemente psamíticos (arenas) y pelíticos (limos y arcillas), con clastos psefíticos aislados. Existe además un cambio de color distintivo entre los depósitos ubicados por encima de la discordancia (castaño grisáceo, 10 YR 5/2) y por debajo de ella (castaño muy pálido, 10 YR 7/4). El horizonte suprayacente suele presentar un grado de compactación mayor (horizonte Ap), que podría reflejar actividad antrópica, favorecida por su mayor contenido de arcillas (Martínez y Osterrieth 1996-98). La presencia de un horizonte con una fracción más gruesa ha sido también mencionada por Menghin y Bórmida (1950) en la Gruta del Oro; base de la Capa N° 4 y por Carbonari (1972; horizonte 3) para varios aleros de las sierras de Valdés y La Vigilancia. Esta fracción gruesa puede vincularse con las condiciones de mayor aridez que caracterizaron al Pleistoceno tardío (Estadio Isotópico 2); en la región, que habrían favorecido la generación de clastos por desprendimiento del techo y las paredes del recinto por meteorización física. Farrand (1985) atribuye una gran importancia a los procesos de congelamiento/descongelamiento en la producción de grandes clastos. No obstante, la mayor fuente de información proviene de sitios de Europa, donde existieron condiciones periglaciales durante el último máximo glacial. Hasta el presente, no se han registrado condiciones similares en el ámbito de Tandilia.

El lapso aproximado de los 11.500-9.000 años AP representa un cambio de las condiciones de aridez a otras de mayor pluviosidad y temperatura, como lo indican los numerosos registros de la

región pampeana (Tonni y Fidalgo 1978, Fidalgo y Tonni 1981, Prado *et al.* 1987, Alberdi *et al.* 1989, Tonni y Cione 1994, Prieto 1996, Zárate *et al.* 1995, Bonadonna *et al.* 1999, Tonni *et al.* 1999, Prieto *et al.* 2004). Así, las poblaciones humanas que habrían arribado a la región alrededor de ca. 11.000-10.500 años AP, vivieron bajo condiciones más frías y subhúmedas secas, que cambiaron a más húmedas ca. 10.500 años AP (Borrero *et al.* 1998). Otros autores, a partir de información proveniente de sitios en la contigua Llanura Interserrana, consideran que dicha colonización se realizó bajo climas áridos-semiáridos (Politis *et al.* 2004, Martínez 2001b, Grill *et al.* 2007). Las numerosas estructuras de combustión que caracterizan las ocupaciones tempranas de la mayor parte de los sitios, podrían reflejar un acondicionamiento antrópico frente a mayores condiciones de frío que habría caracterizado la transición Pleistoceno tardío-Holoceno.

Los depósitos que corresponden al Holoceno (Unidades 1, 2 y 3 de la Figura 5) representan condiciones de mayor humedad respecto de los depósitos Pleistocénicos, evidenciado por eventos pedogenéticos (e.g.; Los Pinos y Burucuyá) y por la presencia de depósitos de diatomitas (e.g.; Cueva del Oro, Tixi, La Brava, Burucuyá). Menghin y Bórmida (1950) en la Gruta del Oro interpretan este cambio de manera similar, considerándolo como el inicio del Postglacial. Orquera *et al.* (1980) en el mismo sitio, obtienen un fechado de un paleosuelo (materia orgánica de la capa 3) de 6.560 ± 80 años AP y lo vinculan con el mejoramiento climático Hypsitermal.

Existen muy pocos controles cronológicos para el Holoceno medio en la secuencias del área. El sitio Amalia posee una datación de 7.700 ± 65 AP (AMS sobre material carbonoso; Mazzanti

2002), proveniente de un nivel donde aumentan considerablemente los clastos psefiticos (en asociación cultural) (Figura 5). Debido a que Amalia es un sitio particular, que funcionó como un ambiente cerrado, la fracción angular gruesa debe interpretarse de manera diferente de los depósitos Pleistocénicos, que respondían a fenómenos de termoclastismo en condiciones de mayor aridez. Al tratarse de un ambiente cerrado que sólo recibe aportes eólicos y fluviales por transporte desde el techo de la grieta, un aumento en la fracción angular gruesa representaría un mayor aporte de clastos transportados fluvialmente por escurrimiento no encauzado, respondiendo a un régimen pluviométrico mayor. Ello estaría de acuerdo con la condición regional del paleoclima del periodo Hipsytermal.

Otro horizonte con abundantes clastos gruesos proviene de Cueva Tixi (Unidad E, Figura 5), con una datación de 4.855 ± 75 AP y 3.255 ± 75 años AP (^{14}C AMS sobre carbón; Mazzanti 1997). En este caso los clastos son predominantemente platicúrticos y están asociados con restos óseos recubiertos de carbonato de calcio, pudiendo interpretarse ambos datos como indicadores de condiciones de mayor aridez. La información paleoclimática regional es consistente con esta interpretación, la cual se vincula con el comienzo de deterioro climático post-Hipsytermal (5.000-4.500 años AP), coincidente con el inicio de la regresión del máximo nivel del mar holoceno (Aguirre 1995, Cavallotto *et al.* 2004, Isla 1989). Aguirre (1995), sobre la base de evidencias malacológicas, registra un enfriamiento de las aguas oceánicas con posterioridad a los 4.000 años AP. Por otro lado, Figini *et al.* (1998) datan en el Arroyo Tapalqué la base de la Formación la Postrera (origen eólico) en 4.080 ± 60 años AP por encima del Miembro Río Salado de la Formación

Luján. Zárata y Flegenheimer (1991) en el sitio arqueológico Cerro La China datan un evento erosivo en 4.540 ± 550 años AP (TL).

En la vertiente norte de Tandilia, Martínez (2001a) vincula este desmejoramiento climático con el truncamiento del horizonte Bt y la formación de un sistema de dunas parabólicas con sentido SO-NE. El registro polínico en la laguna de Mar Chiquita, señala un reemplazo gradual de vegetación de psamófitas-halófitas hacia una comunidad de halófitas de marisma entre los 5.000 y 2.500 ^{14}C AP (Stutz *et al.* 2006). Resultados similares son señalados por Vilanova *et al.* (2006) entre los 5.200 y 3.900 años AP.

Barrientos y Pérez (2005), señalan que el “vacío arqueológico” del Holoceno medio en la región pampeana se debe un reemplazo poblacional de las comunidades. Hasta el presente, este “vacío” no parece ser un rasgo destacado en las secuencias de cuevas y aleros de Tandilia.

Las unidades más superficiales de los sitios de Tandilia (Holoceno tardío) presentan evidencias de mayor disponibilidad de agua en los recintos, reflejadas a través de depositación silicoclástica más fina (limos arcillosos), depósitos bioclásticos subácueos como diatomitas (Cueva Margarita, Gruta del Oro, El Abra, Burucuyá, Tixi) y procesos pedogenéticos (Cueva del Oro y Margarita, Los Pinos, Amalia, Cueva del Diez, entre otras). Las condiciones de encharcamiento permanente, reflejadas en numerosas cuevas que presentan niveles con diatomitas, si bien reflejan características particulares de un abrigo (endicamiento, obstrucción de la boca, aporte de agua local por fisuras o drenaje interno), constituyen un factor recurrente. Por ello serían representativas de condiciones regionales de mayores

precipitaciones en la región (Martínez *et al.* 1999), tanto de dichas cuevas como de las secuencias de los arroyos y ríos de la provincia de Buenos Aires (Platense en sentido Frengüelli, 1957). El factor local, como la configuración de las cuevas, ha sido fundamental para la ocupación o abandono de las mismas. Aquellos recintos que han tenido encharcamientos internos permanentes, reflejados por capas de diatomita como en Burucuyá y El Brava, no han sido ocupados durante esos lapsos. En cambio en otras cuevas con depósitos de la misma edad, con menor presencia de agua, han podido ser ocupadas mediante el acondicionamiento antrópico de pisos de piedra (gravas y bloques) como en Cueva Tixi y Amalia Sitio 2. De esta forma, el registro arqueológico sería un indicador preciso de las condiciones paleoambientales internas de los recintos, como respuesta a un paleoclima regional con mayores precipitaciones.

Para el registro del Holoceno tardío, en Cueva Tixi existe un horizonte somero de tosca (Capa C: 4 cm) intercalado en los niveles de diatomitas (Figura 5), que no ha sido registrado en otros sitios y que representa un cambio en las condiciones ambientales de la cueva. La depositación de CaCO_3 representaría un momento donde las condiciones de inundación permanentes del recinto cambiaron, al menos a encharcamientos estacionales, y podrían reflejar condiciones ambientales de mayor aridez, respecto de las unidades infra y suprayacentes. Figini *et al.* (1985) datan este horizonte, obteniendo edades 1730 ± 80 AP (^{14}C convencional). No obstante, dichos autores consideran estas edades como máximas ya que podrían haber sufrido rejuvenecimiento. Mazzanti (1997) a partir de carbón proveniente de estructuras de combustión obtiene 2 fechados (base y techo de la capa C) entre

715 ± 45 y 170 ± 80 años AP (AMS). Este lapso se corresponde en parte, con el registro de la “Pequeña Edad de Hielo” en nuestro país, un período de enfriamiento y sequía que coincidió aproximadamente con el período histórico colonial de América (entre los siglos XVI y XIX). En la región pampeana se han hallado evidencias sedimentológicas, faunísticas, etnohistóricas, etc. de este evento (Tonni y Politis 1980, Politis 1984, Rabassa *et al.* 1985, Hurtado *et al.* 1985, Latrubese y Ramonel 1990, Fidalgo 1992, Iriondo 1990, Martínez 1998, Martínez *et al.*, 2000, Martínez 2001a). Nuevos depósitos diatomíticos en Cueva Tixi, por encima de la capa C, indican condiciones similares a las actuales.

Consideraciones finales

Los registros sedimentarios de los reparos rocosos de Tandilia abarcan el lapso Pleistoceno tardío-Holoceno y responden a una amplia serie de procesos depositacionales y post-depositacionales. Algunos de ellos suelen tener escasas interrupciones sedimentarias y representan un gran potencial para la comprensión de los fenómenos de poblamiento del área y de la evidencia paleoclimática regional.

A pesar de la alta variabilidad espacial y de las características intrínsecas de cada recinto, existe una serie de factores concurrentes en los procesos formadores de las cavidades y las matrices sedimentarias. Algunos de estos factores habrían respondido a fenómenos regionales como el paleoclima. Así, los cambios climáticos a escala regional habrían producido efectos similares o análogos dependiendo de los factores de control local de la sedimentación en cada recinto. Estos factores estuvieron vinculados a la disponibilidad de agua superficial y

subsuperficial que habría guiado tanto los procesos depositacionales como las modificaciones post-depositacionales (meteorización, erosión y pedogénesis).

La transición Pleistoceno tardío-Holoceno constituye uno de los rasgos más distintivos y recurrentes de los registros sedimentarios de estos microambientes. Esta transición está representada por una discordancia de erosión, que señala un cambio granulométrico, de coloración y grado de compactación de los sedimentos infra y suprayacentes. Se ubica inmediatamente por debajo de los niveles de ocupación temprana (ca. 11.000-10.500 años AP) y marca la coincidencia en la región con el mejoramiento climático postglacial. Su identificación puede servir de criterio en la prospección de nuevos sitios.

El impacto humano en el registro se manifiesta a través modificaciones post-depositacionales como fogones (con sedimentos termoalterados), horizontes compactados por pisoteo (Horizonte Ap) y el acondicionamiento del piso de las cuevas y reparos con gravas y bloques o vegetación, frente a condiciones de mayor humedad o encharcamientos estacionales.

La interpretación de la información de índole geológica integrada al registro arqueológico constituye un aporte para las reconstrucciones paleoambientales en la región para el Pleistoceno tardío-Holoceno.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco de proyectos del Centro de Geología de Costas y del Cuaternario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y del Laboratorio de Arqueología Regional Bonaerense (LARBO), ambos de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Al Dr. G. Martínez (arqueólogo) y a la Dra.

D. Mazzanti por los valiosos comentarios y sugerencias. A M.V. Bernasconi y C. Quintana por su colaboración en las ilustraciones.

Bibliografía

Aguirre, E. 1897. La gruta de Aguas Doradas. *Anales del Museo de Buenos Aires* II: 303-307.

Aguirre, M.L. 1995. Cambios ambientales en la región costanera bonaerense durante el Cuaternario tardío. Evidencias malacológicas. *IV Jornadas Geológicas Bonaerenses*, Actas 1: 35-45. Junín, Buenos Aires.

Alberdi, T. A. Menegaz, J. L. Pardo y Tonni, E.P. 1989. La fauna local Quequén Salado - Indio Rico (Pleistoceno tardío) de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos. *Ameghiniana*, 25 (3): 225-236.

Barrientos, G. y Pérez, S. I. 2005. Was there a population replacement during the Late mid-Holocene in the southeastern Pampas of Argentina? Archaeological evidence and paleoecological basis. *Quaternary International* 132: 95-105.

Bonadonna, F. P., Leone, G. y Zanchetta, G. 1999. Stable isotope analyses on the last 30 ka molluscan fauna from Pampa grasland, Bonaerense region, Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 153: 289-308.

Borrero, L. A., Zárate, M., Miotti, L. y Massone, M. 1998. The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the southern cone of South America. *Quaternary International* 49/50: 191-199.

Briceño, H. O. y Shubert, C. 1990. Geomorphology of the Gran Sabana, Guyana Shield, southeastern Venezuela. *Geomorphology* 3: 125-141.

Carbonari, J. 1972. Estratigrafía y arqueología en la sierra de Valdés, Pdo. de General Pueyrredón, Pcia. de Buenos Aires. Informe Final, 2º Semestre 1972, C.I.C., La Plata. Ms.

Carbonari, J. y Sierra, I. 1974. Estratigrafía

- y Arqueología de la Caverna del 10 (Pdo. de General Pueyrredón, Pcia. de Buenos Aires). C.I.C. La Plata. Ms.
- Cavallotto, J. L., Violante, R. A. y Parker, G. 2004. Sea-level fluctuations during the last 8.600 years in the La Plata river (Argentina). *Journal of Coastal Research* 8: 125-133.
- Ceresole G. y Slavsky L. 1985. Localidad Arqueológica Lobería I. *VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Concordia. Ms.
- Cingolani, C. A., Hartmann, L. A., Santos, J. y Mc Naughton, N. J. 2002. U-Pb SHRIMP dating of zircons from the Buenos Aires Complejo Tandilia Belt, Rio de La Plata Craton, Argentina. *XV Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 149-154.
- Colcutt, S. 1979. The Analysis of Quaternary Cave Sediments. *World Archaeolog*, 10: 290-301.
- Dumovich, O. A. y Moneda, C. P. 1965. Cavernas de la Provincia de Buenos Aires. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas*, vol. VI: 111-146. La Plata.
- Farrand, W. R. 1985. Rockshelter and Cave Sediments. Archaeological sediments in context. En: J. K. Stern y Farrand, W. R. Eds. *Peopling of the Americas*, Vol. 1. Center for the Study of Early Man. Otoro, USA.
- Fidalgo, F. y Tonni, E. 1981. Sedimentos eólicos del Pleistoceno tardío y reciente en el área Interserrana Bonaerense. *VIII Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 33-39.
- Figini, A. A., Huarte, R. A., Carbonari, J. E., Gomez, G. J., Zubiaga, A. C., Tonni, E. y Fidalgo, F. 1985. Edad isotópica de carbonatos de la cueva Tixi, partido de General Alvarado, provincia de Buenos Aires. *Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses*, Actas: 128-130.
- Figini, A. A., Huarte, R., Carbonari, J. y Tonni, E. 1998. Edades C-14 en un perfil del arroyo Tapalqué, provincia de Buenos Aires, Argentina. Contribución a la cronología de acontecimientos faunístico-ambientales. *X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional Geología Económica*, Actas 1: 27-31.
- Flegenheimer, N., 2003. Cerro El Sombrero: a locality with a view. En: Miotti, Salemme y Flegenheimer (eds.). *Ancient evidences for paleo south americans: From where the south winds blow*: 51-56. Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M, University Press.
- Flegenheimer, N. y Zarate, M. 1989. Paleoindian occupation at Cerro El Sombrero locality, Buenos Aires province, Argentina. *Current Research in the Pleistocene*, 6: 12-13.
- Frenguelli, J. 1957. Neozoico. En: Geografía de la República Argentina, II, *GAEA*, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, 3: 1-218.
- Grill, S., Borrromei, A., Martínez, G., Gutierrez, M., Cornou, M. E. y Olivera, D. 2007. Palynofacial analysis in alkaline soils and paleoenvironmental implications: The Paso Otero 5 archaeological site (Necochea district, Buenos Aires province, Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 24: 34-47.
- Hurtado, M., Dillon, A., Gimenez, J. y Castillo, R. 1985. Consideraciones geomorfológicas y estratigráficas como base del carteo de suelos de un sector de la Pampa arenosa (pcia. de Buenos Aires). *Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses*, Actas: 751-763. Tandil, 11-15 nov. de 1985.
- Iriondo, M. 1990. A late Holocene periods in the Argentina plains. En Rabassa, J. (Ed.). *Quaternary of South America and Antartic Peninsula* 7: 197-218.
- Isla, F. 1989. The southern hemisphere sea-level fluctuation. *Quaternary Science Reviews* 8: 359-368.
- Latrubesse, E. M. y Ramonel, C. 1990. La Formación Algarrobito-Registro de la "Pequeña Edad de Hielo" en la provincia de San Luis, Argentina. En: 2° Meeting IGCP-281. *Quaternary Climates of South America*, Spec. Publ., 2: 1-7. Medellín.
- Madrado, G. B. 1968. Hacia una Revisión de la Prehistoria de la Pampa Bonaerense. *Etnia* N° 7: 1-12.
- Martínez, G. A. 1998. Identificación de paisajes relictuales del Pleistoceno tardío-Holoceno a partir de imágenes ópticas y de radar en el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. *5tas Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*, Actas 1, 103-109. Mar del Plata, 9-11 de nov. de 1998.
- Martínez G. A. 2001a. Geomorfología

y Geología del Cenozoico Superior de las Cuencas de Drenaje de los Arroyos Los Cueros y Seco, Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. *Universidad Nacional del Sur*: 320 Pags. Bahía Blanca.

Martínez G. A. 2001b. Archaeological research in Paso Otero 5 site. "Fish-tail" projectile points and megamammals in the Pampean region of Argentina. *Antiquity* 75 (289): 523-528.

Martínez, G. y Osterrieth, M. 1996-1998. Marco Geológico-Estratigráfico del Sitio Arqueológico Los Pinos, Sierra de la Vigilancia, Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires. *Palimpsesto*. Revista de Arqueología 5: 160-166.

Martínez, G. y Osterrieth, M. 2001. Estratigrafía, Procesos formadores y Paleoambientes. En: Mazzanti y Quintana (Eds.), *Cueva Tixi: Cazadores y Recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental*. 1 *Geología, Paleontología y Zooloarquología*: 19-34. Laboratorio de Arqueología, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Martínez, G. y Osterrieth, M. 2004. The Pleistocene-Holocene stratigraphical record from early archaeological sites in caves and rockshelters of eastern Tandilia, Pampean Region, Argentina. En: Miotti, Salemme y Flegenheimer (Eds.), *Ancient evidences for paleo south americans: From where the south winds blow*: 63-68. Editado por: Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M, University Press.

Martínez, G. A., Osterrieth, M y D. Mazzanti. 1999. Estratigrafía de sitios arqueológicos en reparos rocosos en las sierras de La Vigilancia y Valdés, sistema de Tandilia, provincia de Buenos Aires. *Actas XII Congreso Nacional Arqueología Argentina*, III: 139-144. 22-26 de septiembre de 1997, La Plata.

Martínez, G.A., Osterrieth, M.L. y Borrelli, N. 2000. Registro de la "Pequeña Edad de Hielo" en ambientes sedimentarios del sudeste bonaerense. *II Congreso Latinoamericano de Sedimentología y V Reunión Argentina de Sedimentología*, Resúmenes: 113-114. 14 al 17 de marzo del 2000, Mar del Plata.

Martínez, G., Osterrieth M. y Mazzanti, D. 2004. Ambiente de sedimentación y uso del

espacio en la Localidad Arqueológica Amalia, Provincia de Buenos Aires. En: Gradín y Oliva (Eds.) *La Región Pampeana - Su pasado arqueológico*: 61-72.

Mazzanti, D. 1993. Investigaciones arqueológicas en el Sitio Cueva Tixi (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Etnia* 38-39: 125-163.

Mazzanti, D. 1996-1998. Primera campaña de excavaciones arqueológicas en el abrigo Los Pinos (Provincia de Buenos Aires). *Palimpsesto, Revista de Arqueología* 5:167-172, Buenos Aires.

Mazzanti, D. 1997. Excavaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi, Buenos Aires, Argentina. *Latin American Antiquity*, 8 (10): 55-62.

Mazzanti, D. 1999a. El sitio Abrigo Los Pinos: arqueología de la ocupación Paleoindia, Tandilia oriental (Pcia. de Buenos Aires). *XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Actas III: 145-148.

Mazzanti, D. 1999b. Ocupaciones humanas tempranas en sierra La Vigilancia y Laguna La Brava, Tandilia oriental (Pcia. de Buenos Aires). En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, III: 149-155.

Mazzanti, D. 1999c. Secuencia arqueológica del sitio Cueva El Abra. Tandilia oriental, Provincia de Buenos Aires. *XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 365. Córdoba, Octubre de 1999.

Mazzanti, D. 2002. Secuencia Arqueológica del Sitio 2 de la Localidad Arqueológica Amalia (Pcia. de Buenos Aires). En: Mazzanti, Berón y Oliva (Eds.) *Del Mar a Los Salitres. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*. Laboratorio de Arqueología y Sociedad Argentina de Antropología: 327-339. Mar del Plata.

Mazzanti, D. 2003. Human settlements in caves and rockshelters during the Pleistocene-Holocene in the eastern Tandilia Range, pampean region of Argentina. En: Miotti, Salemme y Flegenheimer (Eds.), *Ancient evidences for paleo south americans: From where the south winds blow*: 57-61. Editado por: Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M, University Press.

Mazzanti, D. 2006. La constitución de

- territorios sociales durante el Holoceno Tardío. El caso de las Sierras de Tandilia, Argentina. *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. En prensa.
- Menghin, O. F. y Bormida, M. 1950. Investigaciones prehistoricas en las cuevas de Tandilia (pcia. de Buenos Aires). *RUNA* III (1-2): 5-36.
- Orquera, L. A., Piana, E. L. y Sala, A. E. 1980. La Antigüedad de la ocupación humana de la Gruta del Oro (Partido de Juárez, Provincia de Buenos Aires): un problema resuelto. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, T. XIV, N° 1: 83-101.
- Osterrieth, M. L.; Martínez, G. A.; Zucol, A Brea, M. y Mazzanti, D. 2002. Procesos de formación del Sitio 2 de la Localidad Arqueológica Amalia, provincia de Buenos Aires. En: Mazzanti, Berón y Oliva (Eds.) *Del Mar a Los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*. Laboratorio de Arqueología y Sociedad Argentina de Antropología: 343-354. Mar del Plata.
- Poiré, D. y Spalleti, L. 2005. La cubierta sedimentaria precámbrica-paleozoica inferior del sistema de Tandilia. En: Barrio, Etcheverry, Caballé y Llambías (Eds.): *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*, IV: 51-68. La Plata.
- Politis, G. 1984. Arqueología del área interserrana bonaerense. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Tesis Doctoral. *Universidad Nacional de La Plata*, 540 pags. La Plata.
- Politis, G, Messineo, P. y Kauffman, C. 2004. El poblamiento temprano de las llanuras pampeanas de Argentina y Uruguay. *Complutum* 15: 207-224.
- Prado, J.L., Menegaz, A., Tonni, E. P. y Saleme, M. 1987. Los mamíferos de la fauna local Paso Otero (Pleistoceno tardío), provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientales y bioestratigráficos. *Ameghiniana* 24: 217-233.
- Prieto, A. 1996. Late Quaternary vegetational and climatic changes in the Pampa Grassland of Argentina. *Quaternary Research* 45: 73-88.
- Prieto, A. R., Blassi, A. De Francesco, C. y Fernandez, C. 2004. Environmental history since 11,000 ¹⁴C yr B.P. of the northeastern Pampas, Argentina, from alluvial sequences of the Lujan River. *Quaternary Research* 62: 146-161.
- Quintana, C., Martínez, G. A., Osterrieth, M. y Mazzanti, D. 2001. Footprints of Mammals in a Cave of Eastern Edge of Tandilia Range, Late Pleistocene of Buenos Aires Province, Argentina. *Current Research in the Pleistocene* 18: 110-111.
- Rabassa, J. 1973. Geología superficial en la Hoja "Sierras de Tandil", provincia de Buenos Aires. *LEMIT.*, Anales, serie II, 240: 115-150, La Plata.
- Rabassa, J., Brandani, A., Politis, G., Salemme, M., 1985. La "pequeña edad del hielo" (siglos XVI a XIX) y su posible influencia en la aridización de áreas marginales de la pampa húmeda (provincia de Buenos Aires). *Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses*, Resúmenes: 559-577. Tandil, Bs. As.
- Rabassa, J., Zárate, M., Camillon, C., Partridge, T.C. y Maud, R. 1995. Relieves relictuales de Tandilia y Ventania. *IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*, Actas 1: 249-256.
- Rolleri, E.O. 1975. Provincias geológicas bonaerenses. *VI Congreso Geológico Argentino*. Relatorio: 29-53. Bahía Blanca.
- Stutz, S.; Prieto, A. e Isla, F. 2006. Holocene evolution of the Mar Chiquita coastal lagoon area (Argentina) indicated by pollen analysis. *Journal of Quaternary Science* 21 (1): 17-28.
- Tapia, A. 1937 Las cavernas de Ojo de Agua y Las Hachas. *Dirección Nacional de Geología y Minería*, Boletín N° 43. 156 pp. Buenos Aires.
- Teruggi, M. E. 1957. The nature and origin of the Argentine loess. *Journal of Sedimentary Petrology* 27: 322-332.
- Teruggi, M. E. 1968. Geología y Sedimentología de las Cuevas de La Cuchilla de las Aguilas (Sierras de Tandil, Prov. de Buenos Aires). *Etnia* 7: 13-25. Olavarría.
- Teruggi, M. y Kilmurray. 1975 J. Tandilia. En: *Relatorio Geológico de la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino*, Actas: 55-57. Buenos Aires.
- Tonni, E. P. y Fidalgo, F. 1978.

Consideraciones sobre cambios climáticos durante el Pleistoceno tardío-Reciente en la provincia de Buenos Aires. Aspectos ecológicos y zoogeográficos relacionados. *Ameghiniana* 15 (1-2): 235-253.

Tonni, E.P. y Politis, G. 1980. La distribución del guanaco (mammalia Camelidae) en la provincia de Buenos Aires durante el Pleistoceno tardío y Holoceno. Los factores climáticos como causas de su retracción. *Ameghiniana* 17: 53-66.

Tonni, E.P. y Cione, A.L. 1994. Los mamíferos y el clima en el Pleistoceno y Holoceno de la provincia de Buenos Aires. *Jornadas Arqueológicas Interdisciplinarias*, Programa de estudios Prehistóricos: 127-142. Buenos Aires.

Tonni, E.P., Cione, A. y Figini, A. 1999. Predominant of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the Late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147: 247-281.

Tricart, J. 1972. *The landforms of the humid tropics, forests and savannas*. Longman Ed, Londres, 306 pp.

Vilanova, I, Prieto, A. y Espinosa, M. 2006. Palaeoenvironmental evolution and sea level fluctuations along the southeastern Pampa grasslands coast of Argentina during the Holocene. *Journal of Quaternary Science* 21 (3): 227-242.

White, W. D. N, Jefferson, G. L. y Haman, J. F. 1996. Quartzite karst in southeastern Venezuela. *International Journal of Speleology* 2: 309-314.

Wray, R. A. L. 1997. A global review of solutional weathering forms on quartz sandstones. *Earth-Science Review* 42: 137-160.

Young, R. W. 1988. Quartz etching and sandstone karst: examples from the East Kimberleys, northwestern Australia. *Zeitschrift für Geomorphologie* 32: 409-423.

Zárate, M. y Flegenheimer, N. 1991. Geoarchaeology of the cerro La China locality (Buenos Aires, Argentina): site 2 and site 3. *Geoarchaeology* 6 (3): 273-294.

Zarate, M.; Espinoza, M. y L. Ferrero. 1995. La Horqueta II, río Quequén Grande:

ambientes sedimentarios de la transición Pleistoceno-Holoceno. *IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*, Actas 1: 195-204. Junín, Bs.As.

Zucol, A., Brea, M., Osterrieth, M. L. y Martínez, G. A. 2002. Análisis fitolítico de

**OCUPACIONES HUMANAS TEMPRANAS Y TECNOLOGÍA DE CAZA EN
ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, PUNA MERIDIONAL
ARGENTINA (10000-7000 AP)**

Martínez, Jorge G.

ISES-CONICET (Instituto Superior de Estudios Sociales)/IAM-UNT (Instituto de Arqueología y Museo. Universidad Nacional de Tucumán). San Martín 1545. S. M. de Tucumán (4000). Argentina. *jormartin1969@yahoo.com.ar*

Resumen

Se presentan en este trabajo los resultados de una investigación que abordó como problema principal la variabilidad y el cambio en la tecnología de la caza de camélidos silvestres, dentro de la esfera de la subsistencia de los primeros grupos humanos que ocuparon un sector de la Puna meridional argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). Esta investigación se basó en el estudio tecno-morfológico de un amplio conjunto de puntas de proyectil líticas, a partir del cual fueron definidos cinco *tipos morfológicos* (*sensu* Aschero 1988). El lapso de estudio abarca desde *ca.*10000 años AP, momento en que se registran las primeras evidencias de ocupación humana en dicha área, hasta *ca.*7000 años AP. Los tipos definidos se interrelacionan con distintos sistemas de armas y técnicas de caza, y permitieron identificar dentro de la variabilidad morfológica registrada, ciertas tendencias en cuanto a la distinción de procesos de diseño semejantes dentro del ámbito puneño.

Palabras clave: puna; Holoceno temprano, tecnología de proyectiles, sistemas de armas, caza de camélidos

Abstract

The results presented in this work originate in an investigation that dealt with variability and technology changes in wild camelids hunting within the scope of subsistence of the first human groups that occupied a sector of the Southern Argentinian Puna (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). This investigation was based on the technological-morphological study of an ample number of lithic projectile points and five *morphological types* were defined (*sensu* Aschero 1988). The study goes from *ca.*10000 BP, the moment when the first evidences of human occupation are recorded in the mentioned area, to *ca.*7000 BP. The types defined are interrelated with different weapons systems and hunting techniques and through the morphological variability recorded it was possible to identify certain trends in similar design processes within the Punean environment.

Key words: puna; early Holocene; projectile technology; weapon systems; camelids hunting

Introducción

Diversas líneas de evidencias confirman que las ocupaciones humanas más tempranas del noroeste de Argentina, se remontan hacia fin del Pleistoceno con una antigüedad de casi 11000 años. Las mismas fueron registradas en la Puna septentrional argentina entre *ca.*10,800-9800 años AP, en sitios como Inca Cueva 4 (Aguerre *et al.* 1973; Aschero 1979, 1984), Cueva Huachichocana III (Fernández Distel 1974 y 1986) y Pintoscayoc 1 (Hernández Llosas 2000), todos en la provincia de Jujuy.

El área de investigación de este trabajo, comprende las inmediaciones de la localidad de Antofagasta de la Sierra, la cual se encuentra ubicada por encima de los 3400 msnm, en la Puna meridional argentina, provincia de Catamarca (Figura 1). Las evidencias arqueológicas generadas por tempranos

grupos humanos desde principios del Holoceno, marcan el inicio de una larga historia ocupacional en esta área hoy de desierto extremo (menos de 100 mm/año). Esto produjo numerosas y diversas clases de vestigios que permiten rastrear y echar luz sobre el comportamiento de cientos de generaciones que habitaron este espacio, bajo diferentes modos de vida.

Las condiciones paleoambientales y la disponibilidad de recursos naturales fueron aspectos críticos para estos grupos humanos que ocuparon con éxito el área en cuestión, y cuyas “señales” son claras a partir de *ca.* 10000 AP. Existe aún un signo de interrogación para la probable presencia humana durante el Pleistoceno final. Con este trabajo se pretende aportar al conocimiento del *cómo* resolvieron la subsistencia estos tempranos cazadores durante los primeros tres milenios del Holoceno, en un ambiente que presentaba, en ese entonces, condiciones diferentes a

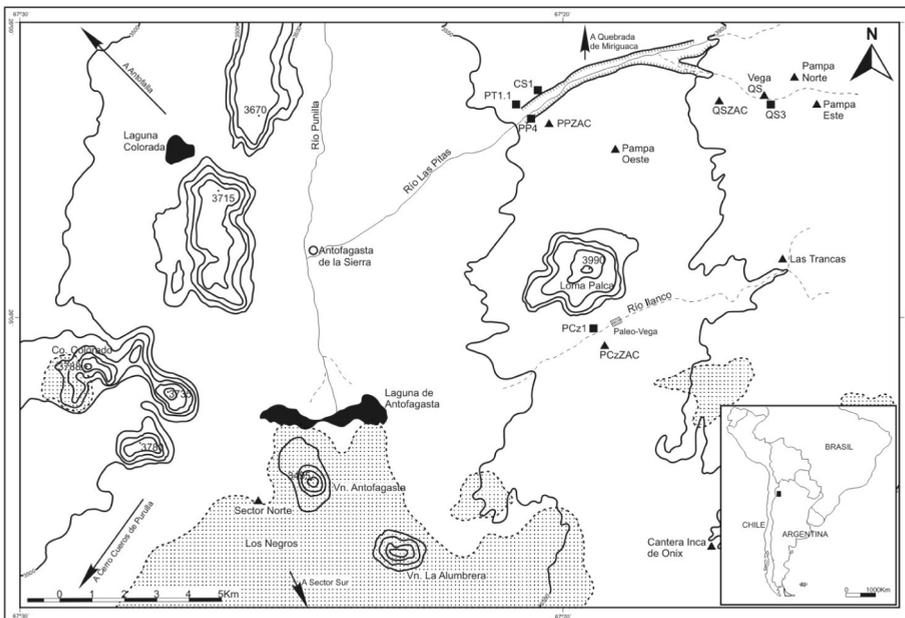


Figura 1. Ubicación de sitios arqueológicos (■) en relación a la distribución de fuentes de materias primas líticas (▲) en el centro-este de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca) (Modificado de Aschero et al 2006)

las actuales.

Las evidencias arqueológicas estudiadas para el lapso en cuestión, permitieron enmarcar a los antiguos habitantes de Antofagasta de la Sierra, como grupos que basaron su subsistencia principalmente en la caza de camélidos silvestres, principalmente *Vicugna vicugna* (Elkin 1996). En un trabajo anterior (Aschero y Martínez 2001) fueron presentados algunos modelos de técnicas de caza que aquí son retomados, profundizando en cuanto a sus implicancias arqueológicas y su correlación con tipos morfológicos de puntas de proyectil aquí definidos.

La muestra y su procedencia

Por el momento son cinco los sitios arqueológicos que cuentan con evidencias datadas dentro del lapso 10000-7000 AP: Quebrada Seca 3 (QS3), Peñas de la Cruz 1.1 (PCz1.1), Cueva Salamanca 1 (CS1), Punta de la Peña 4 (PP4) y Peñas de las Trampas 1.1 (PT1.1). Si bien en CS1 fueron recuperadas diversas puntas de proyectil semejantes a las registradas en QS3 para el lapso ca. 7600-6200 AP (Pintar 2004), no se incluyen aquí debido a que están en proceso de análisis por parte de esta autora. El sitio PP4 tampoco entra en consideración ya que si bien presenta una datación de ca. 8970 AP (sobre carbón de fogón), su situación contextual y estratigráfica no está del todo resuelta aún. Por otra parte, el sitio PT1.1 si bien presenta una datación de 8440 ± 40 AP (UGA-9073, gramíneas) corresponde a los haces de gramíneas que revisten una estructura de inhumación sin registro de puntas de proyectil asociadas (Martínez *et al.* 2004; Martínez y Aschero 2005).

El conjunto bajo análisis entonces está conformado por los especímenes

recuperados en los sitios Quebrada Seca 3 y Peñas de la Cruz 1.1, aunque mayoritariamente por los del primero ya que representan el 80,1 % del total (145 sobre un $N_{\text{total}} = 181$). Ambos sitios consisten en aleros rocosos que cuentan con evidencias estratificadas. QS3 es una pequeña cueva situada altitudinalmente entre un sector de vega y otro de pastizal (o pampas), en la cuenca superior del Río Las Pitas, a 4100 msnm. Este sitio cuenta con una de las secuencias estratigráficas más largas del noroeste argentino, ya que abarca cronológicamente desde ca. 9800 AP (9790 ± 50 AP; UGA-9257, carbón; Capa 2b19; Aschero y Martínez 2001) a ca. 2500 AP (2480 ± 60 AP; LP-278, vegetal; Capa 2a; Pintar 1996). En este trabajo sólo se consideran las capas más tempranas de QS3 hasta la correspondiente a ca. 7200 AP (7220 ± 100 AP; SMU-2364, carbón; Capa 2b9; Pintar 1996). El total de piezas, sin contemplar el estado de fragmentación, es igual a 145. Para evitar un sobre-conteo de puntas, se consideraron aquí sólo los fragmentos basales y piezas enteras. De este modo, se obtiene un “número mínimo de puntas” que permite evaluar con mayor precisión los datos, y principalmente las proporciones en el uso de las diferentes variedades de materias primas. Por exceder los objetivos de este trabajo, este tópico no será particularmente considerado aquí. Este número mínimo para el conjunto de puntas de QS3 es igual a 91, es decir un 62,7 % del total de este sitio (Tabla 1). Este porcentaje desde ya está en relación directa con el estado de fragmentación propio del conjunto, y con el registro diferencial de fragmentos basales y/o especímenes completos.

Las ocupaciones y el conjunto de puntas de proyectil del sitio PCz1.1 se restringen temporalmente al lapso 7900-7200 AP (7910 ± 100 AP; UGA-10192, gramíneas; Martínez 2005 y 7270 ± 40

AP; UGA-9072; gramíneas; Aschero y Martínez 2001) y por lo tanto quedan incluidas en el tramo final de la secuencia crono-estratigráfica de mayor duración de QS3 (Martínez 2005). Del total de artefactos líticos de PCz1.1, las puntas de proyectil tienen una alta presencia a nivel de grupo tipológico ya que representan el 75,0 %. Valiendo el mismo criterio de número mínimo, el total de piezas enteras más fragmentos basales suman 20 (55,5 %), sobre un total de 36 (Tabla 2). Se conforma así entre ambos sitios un número mínimo total igual a 111 piezas. Cabe aclarar que estos sitios se ubican a 8,9 km de distancia entre sí dentro de la microrregión de Antofagasta de la Sierra, a una altitud superior a los 3600 msnm (Figura 1). Semejanzas y diferencias en relación a diseños de puntas de proyectil y también a materias primas líticas, generaron una serie de implicancias tecnológicas relativas a la esfera de caza y al aprovisionamiento de rocas, las cuales permitieron plantear hipótesis sobre relaciones intersitios sincrónicas entre QS3 y PCz1.1 (Martínez 2006a).

La tecnología de caza y su abordaje

A escala global, un argumento que puede plantearse y defenderse fácilmente es que los artefactos de piedra tallada y sus desechos, representan la forma más abundante de artefactos hallados en los sitios arqueológicos (Andrefsky 1998).

Para el abordaje de la tecnología de caza, adherimos como punto de partida a la concepción de tecnología planteada por Bamforth y Bleed (1997:111) como “...un conjunto de medios usuales de manipulación del medioambiente físico”. Proponen además que la tecnología implica un amplio rango de conocimiento y comportamiento complejo, que

considera cómo adquirir adecuadamente y poner en uso las herramientas, lo cual no es equivalente a los artefactos solamente. Por otra parte, Bleed (1997) plantea una interesante distinción entre “contenido tecnológico” y “resultados tecnológicos”. Lo primero se refiere al conocimiento, y a los modos apropiados de realizar alguna tarea específica, etc. Por resultados tecnológicos, Bleed entiende a la cultura material y a las modificaciones del medioambiente. Dice que los arqueólogos centramos nuestros estudios sobre esto último, para comprender algo sobre lo primero. En nuestro caso, y específicamente en cuanto a la tecnología relacionada con la caza, son las puntas de proyectil líticas recuperadas las que constituyen la principal vía de abordaje para su estudio, en el marco de una organización tecnológica particular. Nuestro marco excede en cierta forma el planteo de Nelson (1991:57) sobre organización tecnológica como “...el estudio de la selección e integración de estrategias para hacer, usar, transportar y descartar artefactos, además de los materiales necesarios para su manufactura y mantenimiento”, ya que además se considera crucial el rol de las decisiones de la gente que interviene, las condiciones ambientales específicas, los conocimientos, las prácticas, la producción de artefactos, sus efectos técnicos y los aspectos simbólicos de la acción.

Mediante la evaluación parcial o integral de los atributos físicos de las puntas de proyectil (forma, tamaño, peso, etc.) diversos autores buscaron de diferentes modos poder discriminar el tipo de sistema de arma al cual pertenecieron (Martínez 2003). Este debate aún se mantiene abierto, y considero que sólo una evaluación conjunta de los rasgos tecnológicos junto a aspectos contextuales y cronológicos, es lo que permite abordar con mayor precisión la adscripción

Tabla 1. Sitio QS3: Tipos Morfológicos (TM) por capas y materias primas (sólo enteras + fragmentos basales). Vc: vulcanita; Vv: vidrio volcánico; Ob: obsidiana; Cc: cuarcita.

TM Capa	QSA / roca		QSB / roca		QSC / roca		QSD / roca		PCzA/ roca		sin tipo/ roca		Total	%
2b9	0		0		3	Vc2: 2 Vc1: 1	2	Vc1: 1 Vv1: 1	0		8	Vc1: 4 Vc2: 3 Vc5: 1	13	14,3
2b10	0		0		4	Vc1: 3 Vc2: 1	4	Vc2: 3 Vc1: 1	5	Vc1: 3 Vc7: 2	9	Vc7: 3 Vc2: 2 Ob1: 2 Vc4: 1 Vc5: 1	22	24,2
2b11	0		0		8	Vc2: 4 Vc1: 2 Vc4: 2	10	Vc4: 4 Vc1: 2 Vc2: 2 Vc5: 1 Vc7: 1	0		6	Vc1: 3 Vc2: 2 Vc7: 1	24	26,4
2b12	0		2	Vc7: 1 Vv1: 1	1	Vc4: 1	0		0		1	Vc1: 1	4	4,4
2b13	0		0		3	Vc1: 1 Vc2: 1 Vc7: 1	0		0		1	Vc2: 1	4	4,4
2b14	0		9	Vv1: 5 Vc1: 1 Vc2: 1 Vv2: 1 Ob1: 1	0		0		0		2	Vc4: 1 Vv1: 1	11	12,1
2b15	0		3	Vv1: 3	0		0		0		0		3	3,3
2b16	0		4	Vv1: 2 Vc7: 1 Ob1: 1	0		0		0		0		4	4,4
2b17	1	Ob1: 1	0		0		0		0		1	Vc1: 1	2	2,2
2b18	1	Ob1: 1	0		0		0		0		0		1	1,1
2b19	0		1	Vv1: 1	0		0		0		0		1	1,1
2b20	1	Vv1: 1	0		0		0		0		0		1	1,1
2b21	0		0		0		0		0		0		0	-
2b22	0		0		0		0		0		0		0	-
2b23	0		0		0		0		0		0		0	-
2b24	0		0		0		0		0		0		0	-
2b25	0		0		0		0		0		0		0	-
Total	3		19		19		16		5		28		91	100
%	3,3		20,9		20,9		17,6		5,5		30,7		100	

Tabla 2. Sitio PCz1.1: Tipos Morfológicos (TM) por capas y por materias primas (sólo enteras + fragmentos basales). Vc: vulcanita; Cc: cuarcita.

TM Capa	PCzA/ roca		QSC/ roca		sin tipo/ roca		Total	%
0	0	-	0	-	0	-	0	0
1	0	-	0	-	0	-	0	0
2 (1)	3	Vc2: 2 Vc1: 1	0	-	0	-	3	15.0
2 (2)	6	Vc2: 3 Vc1: 3	0	-	0	-	6	30.0
2 (3)	4	Vc2: 4	0	-	0	-	4	20.0
2 (4)	1	Vc2: 1	0	-	1	Cc: 1	2	10.0
2 (5)	4	Vc2: 2 Vc1: 2	0	-	0	-	4	20.0
3 (1)	1	Vc2: 1	0	-	0	-	1	5.0
3 (2)	0	-	0	-	0	-	0	-
Total	19		0		1		20	100
%	95.0		0	-	5.0		100	

funcional de puntas de proyectil. Debe aclararse aquí que la adscripción *funcional* refiere a la distinción de puntas que corresponden a distintos sistemas de armas (*sensu* Churchill 1993) en base a caracteres tecno-morfológicos macroscópicos, y no al análisis funcional microscópico de huellas de uso. Somos conscientes de la alta probabilidad que existe en que un artefacto enmangado diseñado como punta de proyectil, en su vida útil haya sido empleado -aleatoria y previsiblemente- en tareas de corte relacionadas con el trozamiento de presas, por ejemplo. El análisis funcional propiamente permitirá hacer una evaluación más integral sobre el uso de estas puntas de proyectil (estudios en curso a cargo de A. Toselli).

Por otra parte se plantea aquí que existe una interrelación causal entre la morfología de las puntas de proyectil,

los sistemas de armas y las técnicas de caza. Esta constituye un supuesto clave en el que la variabilidad en los aspectos tecno-morfológicos de las puntas de proyectil juega un rol crucial para poder explicar los cambios que ocurrieron en la esfera de la caza como modo básico de subsistencia de los cazadores puneños (Martínez 2003). Es decir que los cambios tecno-morfológicos registrados en las puntas de proyectil permiten plantear -previa inferencia del sistema de arma- una correspondencia con cambios en las técnicas de caza, lo cual es de suma importancia para avanzar en el problema de las variaciones en las estrategias de captura de presas a través del tiempo. Bajo este esquema de interrelaciones cambio de morfología de las puntas/cambio de sistema de arma/cambio de técnica de caza, se generó un modelo explicativo general

que contempla además la integración con aspectos referidos a la etología de las presas (*Vicugna vicugna* en este caso), las características eco-topográficas del entorno ambiental y la organización de los cazadores. Con esta estructura, pudo establecerse la existencia de sustanciales variaciones en las técnicas de caza a lo largo del Holoceno temprano y medio en Antofagasta de la Sierra (para más detalles ver Aschero y Martínez 2001; Martínez 2003). No obstante debe tenerse en cuenta que hay variaciones morfológicas en las puntas que no necesariamente implican cambios del diseño original del sistema de arma o de las técnicas de caza, como sucede en casos de mantenimiento. Las derivaciones de estos diseños originales o “básicos” por mantenimiento reiterado deben ser, previamente establecidas para discutir tales situaciones de cambio. Estas derivaciones contienen una información complementaria sobre la flexibilidad del sistema de arma, para adaptarse a la reducción de tamaño y peso del tipo básico en las sucesivas etapas de mantenimiento. Se retomará esto más adelante.

El análisis se realizó en base a una selección de variables tecno-morfológicas siguiendo a Aschero (1975, 1983), aunque en algunos casos se consideraron otras variables creadas específicamente. El análisis de los conjuntos de puntas de proyectil líticas de los sitios PCz1.1 y QS3 permitió establecer para el lapso en cuestión -10000-7000 AP- que la caza de camélidos fue llevada a cabo mediante el uso de dos sistemas de armas de proyectiles: propulsor de dardos y lanza de mano arrojada.

Tipología y tipos. Su aplicación a las puntas de proyectil

Mucho y desde distintas perspectivas

es lo que se ha discutido en arqueología sobre los conceptos de tipología y tipo. Sin embargo no existe pleno consenso sobre los criterios de validez de sus usos en estudios arqueológicos, principalmente aquellos de índole temporal.

Con un alto grado de aceptación se define como “tipo” a un conjunto, clase o grupo de ítems caracterizado por atributos o rasgos similares y recurrentes (Aschero 1975, 1983; Orquera y Piana 1986; Andrefsky 1998). En relación a las puntas de proyectil, diversos tipos fueron “construidos” y usados no sólo como marcadores de tiempo o fósiles guía, sino también como representativos de complejos culturales o grupos sociales espacialmente acotados (Knecht 1997), tales como las conocidas puntas “colas de pescado”, Folsom o Clovis.

En cuanto al concepto de “tipología”, en sentido amplio, diremos que refiere a un esquema que tiende a ordenar múltiples tipos de manera relacional, a menudo jerárquica (Andrefsky 1998). Diversas tipologías han sido ampliamente utilizadas por los arqueólogos, y aún hoy son usadas -con fines cronológicos- ante la ausencia de otros indicadores de tiempo (Beck 1998). En un plano más neutral desde el punto de vista temporal, Orquera y Piana (1986), proponen que las tipologías tienen como objetivo principal, crear un denominador común que permita la comparación de diferentes conjuntos de artefactos. Proponen en definitiva, que una tipología es un artificio que facilita las comparaciones intra e inter-conjuntos, superando las dificultades planteadas por la variabilidad casi infinita de la realidad.

Dentro del campo de los estudios sobre puntas de proyectil, debe destacarse que existen posiciones encontradas entre investigadores que hacen prevalecer más la idea de las tipologías *estáticas*, y aquellos que admiten una mayor variabilidad de

tipos basados en la historia de vida de las puntas de proyectil. En el primer caso, se asume que la variabilidad de formas observadas es explicable en términos de cambios morfológicos en un punto dentro de la trayectoria de producción, uso, fractura y mantenimiento (Hoffman 1985; Flenniken y Raymond 1986). Distinto es el caso en donde se propone que las tipologías admiten en su espectro de variación morfológica a los tipos de puntas generados por su *historia de vida* (Bettinger *et al.* 1991).

Estos esquemas (i.e. las tipologías) se basan en el supuesto de que los tipos de artefactos (construidos) son temporalmente sensitivos, teniendo entonces significancia histórica -al menos- en un área geográfica particular (Beck 1998). Sin embargo, un aspecto clave reside en la selección de los rasgos que se emplean para construir un determinado tipo. Los tipos de puntas de proyectil en particular, son generalmente definidos en base un número pequeño de rasgos, en donde la mayoría de éstos son de carácter *funcional* (i.e. relacionados con su uso/performance) (Beck *op.cit.*). Los tipos, como categorías arbitrarias que son, están librados a las preferencias del investigador a la hora de seleccionar y/o decidir la naturaleza de los rasgos que los conformarán. Lo funcional y lo estilístico aparece aquí como un dilema entre opuestos, debiéndose tener muy claro dónde está puesto el acento en cada caso.

De todos modos, queda claro que cualquiera sea el esquema tipológico o los tipos establecidos, estos son sólo el punto de partida para abordar la esfera interpretativa y explicativa de los artefactos categorizados dentro de estos artificios heurísticos.

En relación a las puntas de proyectil líticas, artefactos centrales de este trabajo, se pudo evaluar la variación -en tiempo

y espacio- de los distintos procesos de diseño, que generaron un amplio espectro de variabilidad formal. A esta variabilidad inicial, debe agregarse la producida por procesos de mantenimiento.

El análisis de los conjuntos de puntas de proyectil procedentes de los sitios QS3 y PCz1.1, permitió diferenciar *tipos morfológicos básicos* (*sensu* Aschero 1988). Es decir que, dentro de la variabilidad formal registrada, cierta recurrencia de rasgos tecno-morfológicos, pueden marcar tendencias sobre procesos de diseño semejantes. Debe aclararse que los tipos morfológicos reconocidos, no todos serían tipos morfológicos básicos (TMB) en sentido estricto, debido al alto grado de mantenimiento registrado principalmente en limbos (80,2 % del total de casos). De todos modos creemos que estos tipos no se corresponderían directamente con los tipos morfológicos *transformados* (*sensu* Aschero 1988), ya que los rasgos tecno-morfológicos de cada tipo identificado mantienen proporcionalmente sus diferencias dimensionales y de forma (ancho, espesor, sección transversal, etc.), permitiendo establecer que los tipos básicos correspondientes simplemente tendrían dimensiones mínimamente superiores.

Con estas salvedades, fueron identificados para la totalidad de los especímenes analizados (N = 111), tres tipos morfológicos básicos de puntas de proyectil y dos dentro de la categoría intermedia. Estos últimos entonces, pueden remitir a igual cantidad de TMBs, dimensionalmente mayores. Creemos entonces que las modificaciones de un tipo morfológico básico por mantenimiento, no siempre genera una pieza tecno-morfológicamente tan diferenciada como para considerarla transformada, existiendo la alternativa de especímenes asignables a tipos morfológicos “mantenidos” o de

segundo orden. Sin embargo, el rastreo de los tipos básicos es crucial en el sentido que puede darnos pistas sobre la circulación de información a escala micro y macrorregional.

Cabe aclarar que no todas las piezas están adscriptas a los tipos morfológicos definidos, debido principalmente a la baja frecuencia en su recurrencia tecno-morfológica, siendo conscientes de que esta representatividad diferencial puede tratarse simplemente de un sesgo funcional propio del rol de los sitios considerados.

Tipos morfológicos de puntas de proyectil en Antofagasta de la Sierra

En este trabajo se aplica entonces al conjunto de puntas de proyectil de ambos sitios, la noción de tipo morfológico básico. Dentro de la variabilidad registrada fue observada una regularidad y recurrencia de ciertos rasgos tecno-morfológicos en numerosos especímenes analizados. Esta tendencia daría cuenta de la existencia de procesos de diseño homogéneos y distinguibles, que pueden darnos pistas sobre su uso y la circulación de información asociada para distintos momentos y sectores dentro del noroeste de Argentina, y del área circumpuneña en general. Esta circulación importa en términos de información técnica transmitida y en cuanto a la discusión sobre posibles redes de información que estarían operando desde épocas tempranas a escala macrorregional (Núñez y Dillehay 1979; Aschero 1988; Yacobaccio 1991).

Se considera que la conformación de tipos morfológicos básicos (TMB) permite registrar regularidades tecnológicas de producción, lo cual confiere un mayor *relieve* a la variabilidad formal de las puntas. El establecimiento de los tipos morfológicos, se hizo considerando

principalmente la recurrencia en la presencia de ciertos rasgos tecno-morfológicos. Cada tipo, surge de la asociación particular de ciertas variables morfológicas observadas en las puntas de proyectil, con cierto grado de recurrencia.

Basado en esto, el esquema tipológico que surge aquí, y contrariamente al espíritu estático y tan criticado de las tipologías, tiende a especificar algo así como una medida o unidad mínima de variabilidad, dentro de la categoría de artefactos que se investigue. Esta medida de la variabilidad formal, materializada en nuestro caso en las puntas de proyectil, creemos que son los tipos morfológicos básicos y también los mantenidos.

En este sentido, tomamos lo planteado por Aschero (1988) quien explicita que si se considera a cada tecnofactura como unidad analítica (a través del contexto arqueológico), lo que se intenta primariamente conocer no son las regularidades en las formas de optimización de demandas-ofertas de recursos, sino esas constantes o regularidades que dan coherencia a la variabilidad de los contextos arqueológicos microrregionales, y que hacen de esas tecnofacturas, de los conjuntos ergológicos y de las actividades en las que toman parte, una representación del individuo, de su grupo de pertenencia o del sistema sociocultural que lo produjo.

Los tipos

Como ya fuera mencionado, dentro del conjunto de puntas de proyectil analizadas, pudieron establecerse cinco tipos morfológicos. Cuatro de estos surgen de las piezas analizadas para el lapso de estudio del sitio QS3: Quebrada Seca A y Quebrada Seca B (básicos), Quebrada Seca C y Quebrada Seca D (mantenidos). De las puntas de proyectil de PCz1.1 se definió un tipo denominado: Peñas de la Cruz A (básico).

La denominación de los Tipos Morfológicos a saber son:

Tipo Quebrada Seca A (QSA): Punta de proyectil apedunculada/limbo triangular/bordes normales y dentados/base recta (Figura 2a).

Medidas Promedio TM QSA (N = 3)

Longitud Máxima = 40,92 mm (DS = 0) / N = 1

Ancho Máximo (promedio) = 24,56 mm (DS = 2,33) / N = 3

Espesor Máximo (promedio) = 6,48 mm (DS = 0,37) / N = 3

Si bien son pocas las piezas de este tipo recuperadas para la cuenca de Antofagasta de la Sierra (N = 3), las puntas apedunculadas triangulares representan, por su frecuencia de hallazgo y su dispersión macrorregional (Puna norte y sur argentina, norte de Chile), un tipo morfológico fuertemente arraigado en diversos contextos circumpuneños tempranos. Conforman el tipo morfológico distintivo de los sitios tempranos como Inca Cueva 4 (ICc4) en la Puna de Jujuy, y Tuina 1 y 5, San Lorenzo 1 y Tambillo 1 en la vertiente oriental de los Andes (en el rango *ca.*10800-8500 AP; Aschero 1980; Núñez *et al.* 2002). Hallazgos más distantes en los complejos Iib a IId de Guitarrero y en la base de la secuencia de Pachamachay (Perú), con cronologías tempranas del orden de los 8000 a 11000 AP, avalan la posición temprana de las puntas triangulares en el área andina (Lynch 1980 y Rick 1980 citados por Aschero 1984).

A pesar de lo mencionado, debe destacarse que las puntas triangulares de QS3, dimensionalmente no se corresponden en un todo con las de la Puna de Jujuy y las del norte chileno. Al comparar sus dimensiones, se observa que

las puntas de ICc4 (N = 11) son -en sus medidas promedio- menores que las de QS3 (Martínez 1997). Por esta razón, y debido a la baja representación numérica de QSA para QS3, recurrimos a los datos procedentes del conjunto tipológicamente homólogo del sitio ICc4 (Capa 2: entre 10620 ± 140 años AP (LP-137) y 9230 ± 70 años AP (CSIC-498), Aguerre *et al.* 1973; Aschero 1979, 1984), para definir los rangos métricos de este tipo morfológico, considerando como límite mínimo a las medidas promedio de ICc4 y como límite máximo a las de QS3. Las medidas promedio finales corresponden al promedio de los especímenes agrupados entre ambos sitios. Creemos que de este modo queda mejor representado este tipo, admitiendo cierta flexibilidad métrica - generada por mantenimiento- para este tipo exclusivamente temprano.

Tipo Quebrada Seca B (QSB): Punta de proyectil con pedúnculo destacado (bordes paralelos rectos con retoque alterno, base cóncava atenuada)/limbo triangular corto/bordes normales o dentados/aletas entrantes. (Figura 2b).

Medidas Promedio TM QSB (N = 19)

Longitud Máxima (promedio) = 37,32 mm (DS = 1,88) / Mediana = 36,31 mm / N = 6

Ancho Máximo (promedio) = 26,26 mm (DS = 1,78) / Mediana = 27,08 mm / N = 7

Espesor Máximo (promedio) = 6,54 mm (DS = 0,82) / Mediana = Idem promedio / N = 12

Longitud Pedúnculo (promedio) = 12,15 mm (DS = 1,76) / Mediana = 15,42 mm / N = 15

Ancho Raíz Pedúnculo (promedio) = 20,61 mm (DS = 1,71) / Mediana = 18,86 mm / N = 15

Ancho Base Pedúnculo (promedio) =

19,42 mm (DS = 2,10) / Mediana = 18,60 mm / N = 13

Espesor Raíz Pedúnculo (promedio) = 6,02 mm (DS = 1,12) / Mediana = 6,05 mm / N = 16

Un rasgo distintivo de este tipo, consiste en que los bordes del pedúnculo presentan un retoque alterno (Figura 2b). Este tratamiento particular, da pruebas de que estos bordes excedían el ancho del intermediario en el cual se enmangaban. El ancho de la base de los pedúnculos de este tipo es igual a 19,42 mm (promedio), y se correspondería con el diámetro máximo de los intermediarios usados para fijar estas puntas. Por otra parte, puede observarse que las puntas de este tipo, se distinguen en *derechas* e *izquierdas*, según dónde se observe el borde retocado en norma frontal. Con este criterio, en las piezas de este conjunto (N = 19) se registra un 78,9 % de izquierdas (N = 15) y el restante 21,1 % corresponde a derechas (N = 4). Es interesante observar aquí que las puntas con retoque *izquierdo*, que son las más frecuentes, se corresponderían con el resultado del gesto técnico de retoque de borde de pedúnculos propio de talladores diestros. Cabe destacar que este tratamiento técnico en puntas de proyectil, no fue registrado en otras áreas del ámbito puneño.

Tipo Quebrada Seca C (QSC): Punta de proyectil con pedúnculo esbozado (bordes paralelos rectos, base escotada)/limbo lanceolado/bordes dentados (Figura 2c)

Debe aclararse que este tipo presenta como aspecto de variabilidad interna, la presencia/ausencia de pedúnculo esbozado limitado por denticulados de los limbos. La terminación en denticulados de los bordes de estas puntas se presenta en un 59,4 % de todas de piezas adscriptas a este tipo, siendo este un rasgo característico.

Medidas Promedio TM QSC (N = 19)

Longitud Máxima (estimada) = 100 mm
Ancho Máximo (promedio) = 21,50 mm (DS = 1,46) / Mediana = 21,37 mm / N = 19

Espesor Máximo (promedio) = 11,32 mm (DS = 1,07) / Mediana = 11,25 mm / N = 19

Longitud Pedúnculo (promedio) = 20,72 mm (DS = 1,99) / Mediana = 21,86 mm / N = 6

Ancho Raíz Pedúnculo (promedio) = 19,36 mm (DS = 1,25) / Mediana = 19,27 mm / N = 7

Ancho Base Pedúnculo (promedio) = 18,88 mm (DS = 0,94) / Mediana = 19,27 mm / N = 7

Espesor raíz Pedúnculo (promedio) = 9,94 mm (DS = 0,84) / Mediana = 10,37 mm / N = 7

Debido al alto grado de fragmentación del conjunto asignado al tipo QSC (96,5% del total) no fue posible determinar un rango en cuanto a la longitud total de este tipo morfológico. En base a algunas piezas, que conservan sus sectores basales y mesiales, como la pieza n° 736 (QS3, capa 2b11), a pesar de estar fracturada a los 59,78 mm de su base, se estima -por reconstrucción gráfica- que habría medido aproximadamente 100 mm (Martínez 1999).

Tipo Quebrada Seca D (QSD): Punta de proyectil con pedúnculo esbozado (bordes paralelos rectos, base escotada) /limbo lanceolado/bordes dentados (variante delgada de QSC) (Figura 3a).

Medidas Promedio TM QSD (N = 16)

Longitud Máxima (estimado) = 90 mm
Ancho Máximo (promedio) = 21,62 mm (DS = 2,02) / Mediana = 22,65 mm / N = 16

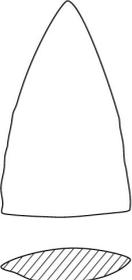
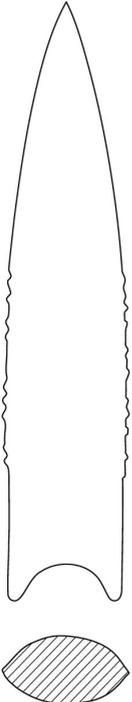
a) TM QSA (N = 3)	Variables Dimensionales	Variables Morfológicas
	<p>Largo Máximo: rango 25,66 - 40,92 mm Ancho Máximo: rango 18,98 - 24,56 mm Espesor Máximo: rango 5,53 - 6,48 mm</p>	<p>Forma Geométrica Contorno: triangular Forma Geométrica de la Base: recta</p>
<p>b) TM QSB (N = 19)</p> 	<p>Largo Máximo: rango 33,6 - 39,02 mm Ancho Máximo: rango 24,16 - 30,00 mm Espesor Máximo: rango 5,08 - 8,00 mm Longitud Pedúnculo: rango 9,62 - 15,22 mm Ancho Raíz Pedúnculo: rango 16,72 - 23,00 mm Ancho Base Pedúnculo: rango 15,68 - 21,52 mm Espesor Raíz Pedúnculo: rango 4,16 - 7,94 mm</p>	<p>Forma Geométrica Limbo: triangular Forma Bordes de Pedúnculo: rectos Forma de Base Pedúnculo: cóncava Retoque alterno en bordes pedúnculo</p>
<p>c) TM QSC (N = 19)</p> 	<p>Largo Máximo: sin rango; 100 mm (estimado) Ancho Máximo: rango 18,12 - 24,62 mm Espesor Máximo: rango 9,34 - 13,16 mm Longitud Pedúnculo: rango 18,90 - 24,82 mm Ancho Raíz Pedúnculo: rango 17,16 - 21,38 mm Ancho Base Pedúnculo: rango 17,74 - 20,80 mm Espesor Raíz Pedúnculo: rango 8,96 - 11,78 mm</p>	<p>Limbos denticulados (no excluyente) Forma Bordes de Pedúnculo: rectos Forma de la Base Pedúnculo: cóncava Sector basal adelgazado por acanaladura</p>

Figura 2. Tipos Morfológicos (TM): a) QSA; b) QSB; c) QSC (Dibujos 85% tamaño real).

Espesor Máximo (promedio) = 9,04 mm
(DS = 1,06) / Mediana = 8,20 mm / N = 16

Longitud Pedúnculo (promedio) = 18,17mm (DS = 4,04) / Mediana = 20,79 mm / N = 6

Ancho Raíz Pedúnculo (promedio) = 19,05 mm (DS = 0,85) / Mediana = 19,13 mm / N = 6

Ancho Base Pedúnculo (promedio) = 19,12 mm (DS = 1,06) / Mediana = 18,99 mm / N = 6

Espesor Raíz Pedúnculo (promedio) = 8,76 mm (DS = 0,36) / Mediana = 8,68 mm / N = 6

La variable que mejor discrimina a este tipo morfológico (QSD) del anterior (QSC) es el espesor máximo (E). Esta separación no viene dada por las medidas promedio, sino por los rangos métricos de dicha variable. Si bien las demás variables morfo-dimensionales se asemejan bastante, es claro que estos tipos se excluyen mutuamente. El tipo QSD dado su menor espesor, habría tenido consecuentemente un menor peso promedio.

Este conjunto al igual que las del tipo QSC, presenta una alta fragmentación por lo cual no fue posible determinar un rango en cuanto a la longitud máxima de este tipo morfológico. Como con las puntas QSC, se estima por reconstrucción gráfica un longitud aproximada también de 90 mm. El fragmento de limbo mesial/pedúnculo de la pieza n° 401 (QS3, capa 2b11), a pesar de estar fracturada a los 47,00 mm de su base, permite esta estimación.

Tipo Peñas de la Cruz A (PCzA):

Punta de proyectil apedunculada/ limbo lanceolado/bordes normales o dentados/base convexa. (Figura 3b)

Medidas Promedio TM PCzA

Longitud Máxima (estimada) = 100 mm

Ancho Máximo (promedio) = 16,39 mm

(DS = 1,11) / Mediana = 16,78 mm / N = 17

Espesor Máximo (promedio) = 10,09 mm (DS = 1,08) / Mediana = 10,07 mm / N = 17

Los valores métricos y los rasgos morfológicos característicos consignados corresponden al 89,5 % de las piezas adscriptas a este tipo (17 de 19), debido a que el resto representaba información parcial por fracturas varias.

Al cotejar los valores de ancho máximo (A) y espesor máximo (E) de las piezas, la mediana resultó más representativa como valor de tendencia central, en relación al promedio. La mediana de A es igual a $m = 16,78$ mm, mientras que el promedio fue 16,79 mm (DS = 1,11). En el caso del espesor, la mediana resultó $m = 10,07$ mm, mientras que el promedio fue igual a 10,09 mm (DS = 1,08).

En base a los tipos establecidos se presentan ahora los resultados obtenidos en cuanto a su adscripción a sistemas de armas.

Tipos morfológicos y sistemas de armas

En algunos casos, la variable peso fue empleada para adscribir a los tipos QSA y QSB como puntas de dardos (de propulsor). Es obvio decir que esta variable está en directa relación con su tamaño (Mediano Grande y Mediano Pequeño respectivamente). Las puntas de proyectil del tipo QSC, también en base a la variable peso (tamaño Muy Grande), y ante la gran diferencia con el peso promedio entre QSC y QSA-QSB (7,96 veces mayor a QSA y 3,86 veces mayor a QSB) fueron categorizadas como puntas de lanzas arrojadas.

El tipo PCzA, si bien presenta un peso estimado (en base a medidas promedio) de 14,5 g, es asignado como puntas de dardos de propulsor con astil

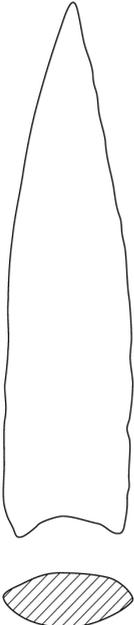
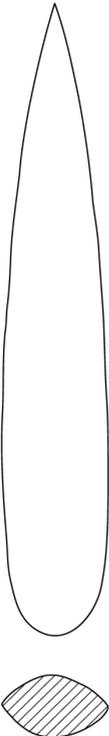
<p>a) TM QSD (N = 16)</p> 	<p>Variables Dimensionales</p> <p>Largo Máximo: sin rango; 90 mm (estimado) Ancho Máximo: rango 18,82 - 26,48 mm Espesor Máximo: rango 6,20 - 10,20 mm Longitud Pedúnculo: rango 14,74 - 26,84 mm Ancho Raíz Pedúnculo: rango 17,94- 20,32 mm Ancho Base Pedúnculo: rango 17,36-20,62 mm Espesor Raíz Pedúnculo: rango 8,26-9,10 mm</p>	<p>Variables Morfológicas</p> <p>Limbos denticulados (no excluyente) Forma Bordes de Pedúnculo: rectos Forma de la Base Pedúnculo: cóncava Sector basal adelgazado por acanaladura</p>
<p>b) TM PCz A (N = 19)</p> 	<p>Largo: rango 60 - 100 mm Ancho: rango 14,70 - 18,86 mm Espesor: rango 8,08 - 12,06 mm</p>	<p>Forma Geométrica Contorno: lanceolada Forma de la Base: convexilínea simple Limbos subparalelos Asimetría lateral basal Retoque convergente laminar basal Sección transversal: biconvexa simétrica</p>

Figura 3. Tipos Morfológicos (TM): a) QSD; b) PCzA (Dibujos 85 % tamaño real)

compuesto, debido a su asociación estratigráfica con intermediarios en el sitio PCz1.1. La asociación en el uso de astil compuesto para dardos, se basa en que se busca preservar al astil, ya que una vez que el proyectil impacta en la presa, este se desprende del intermediario, que permanece dentro del animal (Flenniken 1985). En PCz1.1 y dando mayor sustento a la función de los tipos como puntas de dardos, también fueron hallados restos de plumas recortadas, las cuales pudieron haber sido usadas para conformar el deflector (o emplumadura) en el extremo proximal de estos proyectiles. Esta característica, mucho más frecuente entre las flechas de arco, mejora sustancialmente su adaptación para el vuelo, con mayor estabilidad y balance generado por un movimiento rotatorio sobre el eje del proyectil. Es mucho menos probable que la lanza, definida como un arma de corto alcance, y por lo tanto de poco vuelo, necesite de emplumadura.

Un 26,1 % del total de puntas ($N = 29$) no fue asignado a ninguno de los tipos establecidos, y por lo tanto a ningún sistema de arma particular. Para la adscripción funcional no pudo determinarse un criterio único de discriminación. Nuestra muestra de análisis, con un alto grado de fragmentación, es un claro ejemplo de que sólo la evaluación conjunta de todos los aspectos tecnológicos y contextuales, permite abordar la esfera funcional de las puntas de proyectil.

Síntesis y consideraciones finales

Se sintetizan en el siguiente cuadro, los modelos sobre técnicas de caza en Antofagasta de la Sierra para el Holoceno temprano e inicios del Holoceno medio (ya propuestos en Aschero y Martínez 2001) junto a los tipos morfológicos y los

sistemas de armas asociados. Se ordenan de mayor a menor antigüedad, de abajo hacia arriba.

En síntesis, podemos decir que a partir de la variabilidad formal observada en las puntas de proyectil analizadas, ciertas asociaciones de regularidades y recurrencias en rasgos tecno-morfológicos fueron distinguidas como conjuntos discretos a los que llamamos tipos morfológicos básicos y mantenidos. Sin embargo no todas las piezas se integran a estos tipos morfológicos. Las piezas asignadas a los diferentes tipos morfológicos, componen un subconjunto compuesto por el 69,2 % de los especímenes de QS3 (63 de 91) y el 95,0 % de los de PCz1.1 (19 de 20). Se establece así que sólo un 73,9 % ($N = 82$) del total de la muestra bajo análisis fue asignado a algún tipo morfológico (considerando el $N_{\text{total}} = 111$, correspondiente a la suma del número mínimo de los subconjuntos de cada sitio).

La variabilidad tecno-morfológica y morfológica-funcional que presenta el conjunto de piezas bajo análisis, tiene una estructura particular debido a que ciertas variables se presentan recurrentemente asociadas. Dentro de la variabilidad general, y considerando a cada espécimen como unidad, estas regularidades se traducen en la categorización -de una parte del conjunto total- como tipos morfológicos. De este modo el establecimiento de cinco tipos morfológicos, crea una separación del total del conjunto analizado, entre puntas de proyectil asignadas a algún tipo y otras que no lo fueron.

Cada tipo morfológico y su correspondiente asociación funcional, permitió establecer la permanencia, los cambios, y la contemporaneidad en el uso de sistemas de armas. Por esta razón, muchas de las consideraciones presentadas sobre las puntas de proyectil, aparecen en

asociación al sistema de arma del cual formó parte, y a las implicancias de uso en determinadas técnicas de caza.

Las puntas apedunculadas de limbo triangular tipo QSA, asociadas a proyectiles de propulsor, se presentan como las más tempranas para el área de estudio (en QS3), tal como ocurre para la Puna norte argentina con ICc4 (Jujuy), y con Tuina 1 y 5, San Lorenzo 1 y Tambillo 1 para el norte chileno. Cabe aclarar aquí que en el nivel 2b19 de QS3, fue recuperado un único espécimen pedunculado de limbo triangular correspondiente al tipo QSB. Estratigráficamente sería contemporáneo con las puntas triangulares apedunculadas QSA (2b20 a 2b17), pero está ligado a un problema de correlación entre estratigrafía

y cronología, debido a que esta capa fue datada en *ca.* 9800 AP (Aschero y Martínez 2001). Es decir, es la de mayor antigüedad para QS3 sin ser la capa que esté en la base de la secuencia (2b25). Ante esta digresión crono-estratigráfica, esta punta no será considerada quedando esto como un problema a resolver. Si este tipo de punta pedunculado está asociado a esta temprana datación, implicaría una anticipación de al menos *ca.* 700 años en relación a la aparición de las triangulares apedunculadas en esta área. El tipo pedunculado (QSB) se registra recién desde 2b16 (*ca.* 8300 AP) hasta 2b12 (*ca.* 7760/7130 AP), en coincidencia con la desaparición de los especímenes triangulares QSA en la secuencia (Figura

Modelo	Sistema de arma	Tipo Morfológico y rango temporal	Características de la técnica
Modelo III Caza por acecho y uso de parapetos	Lanza arrojadiza	 TM QSC - Rango 7760-7220 AP	Caza con uso de lanzas con manejo de tropillas, hacia concentración de estructuras de ocultamiento (camuflaje). Uso simultáneo de varios parapetos, mayor número de cazadores y azuzadores. Combinación de aprovechamiento de rasgos naturales y artificiales.
Modelo IIb Caza por intercepción	Lanza arrojadiza	 TM QSC - Rango 7760-7220 AP	Caza a corta distancia con uso de lanzas arrojadizas, en la misma situación topográfica que modelo IIa, pero con necesario manejo de tropillas, reducción de la distancia cazador-presa y alternativas de ocultamiento con uso de estructuras artificiales aisladas (parapetos).
Modelo IIa Caza por intercepción	Propulsor	 TM QSB - Rango 8330-7760/7130 AP	Caza a distancia con propulsor en sendas de circulación natural de las tropillas entre vegapampa, con alternativa de manejo de tropillas (arreo) hacia cañadas.
Modelo I Caza en espacios abiertos	Propulsor	 TM QSB - Rango 8330-7760/7130 AP	Caza a distancia en espacios abiertos, con el uso del propulsor. Movimiento de acercamiento por acecho del cazador a la presa.
		 TM QSA - Rango <i>Ca.</i> 9000-8660 AP	

Figura 4. Síntesis técnicas de caza, sistemas de arma y tipos morfológicos

5). De todos modos por la ubicación estratigráfica de esta pieza QSB, podría decirse al menos, que estamos ante una coexistencia inicial de este diseño con las triangulares, y si bien ambas se asocian con el uso del propulsor, las pedunculadas continúan siendo usadas más allá de la desaparición de las triangulares post-8300 AP (desde 2b16).

Según lo expresado, en las etapas

consideradas como de exploración/colonización (*sensu* Borrero 1989, 1989-1990), puede afirmarse que el propulsor fue el principal sistema de arma usado en el área centro-sur andina. Este sistema se asocia con puntas triangulares pequeñas, constituyendo un tipo morfológico básico (QSA) de presencia macrorregional. Como fuera mencionado, recién a partir de *ca.* 8300 AP (2b16), comienzan a

	Tipos Morfológicos	QSA	QSB	QSC	QSD	PCzA	Sin TM
	Sist. de arma	Propulsor	Propulsor	Lanza	Propulsor	Propulsor	
Capa	Fechados						
2b9	7220 ± 60 AP						↑
2b10	6080 ± 70 AP						↑
2b11	7130 ± 110 AP 6490 ± 100 AP						↑
2b12	-						↑
2b13	7760 ± 80 AP						↑
2b14	7350 ± 80 AP 8670 ± 350 AP						↑
2b15	-						
2b16	8330 ± 110 AP						
2b17	8660 ± 80 AP						↑
2b18	8640 ± 80 AP						
2b19	9790 ± 50 AP						
2b20	-						
2b21	-						
2b22	9050 ± 90 AP						
2b23	-						↑
2b24	-						
2b25	9250 ± 100 AP 9410 ± 120 AP						

Figura 5. Tipos Morfológicos (TM) y su permanencia en Antofagasta de la Sierra (ca. 10.000-7000 AP)

aparecer puntas de proyectil pedunculadas de limbo triangular (tipo QSB), las cuales tienen cierta “marca” de particularidad microrregional (retoque alterno en bordes de pedúnculo). De todos modos tanto QSA como QSB se vinculan con el uso del propulsor como sistema de arma.

Tenemos entonces hasta *ca.* 8600 AP la presencia de las puntas triangulares (QSA), y a partir de *ca.* 8300 AP las puntas pedunculadas (QSB). Después de esta cronología, el tipo QSA ya no está presente, mientras las puntas pedunculadas de limbo triangular (tipo QSB) comienzan a aumentar en frecuencia de hallazgos. Junto a la presencia de este tipo QSB y a partir de esta cronología, ocurre una diversificación de tipos ya que hacia *ca.* 7900 AP aparece en el área el tipo PCzA, hacia *ca.* 7700 AP el tipo QSC y un poco después QSD (*ca.* 7100 AP) (Figura 5). Se destaca además que el tipo QSB desaparece hacia *ca.* 7100 AP.

En relación a la aparición del tipo QSC asociado al uso de lanzas a partir de *ca.* 7700 AP, han sido planteados modelos de técnicas de caza que corresponderían a los primeros episodios de caza colectiva en el área (modelos IIb y III ya presentados en Aschero y Martínez 2001; Martínez 2003, 2006b). La aplicación de estas técnicas habría requerido necesariamente de una aproximación “forzada” tendiente a reducir la distancia cazador-presa. Para ello fue necesario el encierro/arreo por parte de azuzadores, que habrían guiado a las tropillas de vicuñas hasta el rango de alcance de las lanzas de varios cazadores ocultos. La implementación de estas técnicas, reflejaría un proceso de intensificación en la adquisición de recursos faunísticos para dar respuesta a una mayor demanda de carne y grasa y/o recursos derivados tales como fibra, pieles/cueros, tendones o huesos para la obtención de médula y la confección de

manufacturas. Esto sólo es entendible desde una situación de crecimiento en el tamaño de las unidades sociales entre las que esos productos se reparten. Si esto es o no resultado de un crecimiento demográfico o de una fusión de grupos, no lo sabemos aún, y no lo vemos reflejado en sitios que respondan a posibles situaciones de agregación dentro de la microrregión en estudio.

La lanza arrojadiza, en comparación con el sistema propulsor/dardo, es un arma de caza que requiere de ciertos ajustes extras y de una mínima adaptación y conocimiento del comportamiento de las presas dentro de un determinado microambiente, como el de Quebrada Seca. El factor oportunístico asociado al propulsor, no sería un rasgo propio del sistema lanza, y menos probable aún como parte de caza solitaria. En la situación planteada de caza colectiva, la lanza aparece como un arma con un mayor peso en lo *social*, ya que se vuelve crucial el trabajo coordinado de un grupo de personas para el éxito de este tipo de técnica.

El sitio QS3 para momentos post-7000 AP, muestra una notable reducción en su uso como *locus* relacionado con la caza, al menos para sectores de altura. En el nivel 2b8 datado hacia *ca.* 6160 AP, el número de puntas pasa de 13 registradas para 2b9 (i.e. subyacente inmediato datado en 7220 ± 60 AP) a 0 (cero). Esta situación se mantiene para los niveles siguientes, con un leve cambio hacia 2b5 (*ca.* 5300 AP).

La correlación funcional establecida entre tipos de puntas de proyectil y sistemas de armas, consecuentemente permitió la definición de distintos modelos de técnicas de caza, con sustanciales variaciones en sus elementos componentes y en el rol de los mismos. Para el lapso 7700-7000 AP, la situación que se infiere a partir del registro

de QS3 es la coexistencia de técnicas de caza con el uso de lanzas (asociadas a las puntas del tipo QSC) y con el propulsor (asociadas al tipo QSB, PCzA y QSD) (Figura 6).

Puede considerarse entonces que el principal factor de influencia en la caza de camélidos, refiere a las características topográficas del espacio en donde ésta se desarrolló. Dado que la vicuña eto-ecológicamente es territorial (principalmente los grupos familiares) y necesita consumir agua a diario (Franklin 1983; Yacobaccio y Vilá 2002), sus movimientos -como presa- son muy predecibles entre áreas abiertas de pastizales y fuentes de agua (vegas, ríos, lagunas). Por lo tanto los espacios o *escenarios* de caza, debieron estar vinculados a algún tipo de fuente de agua. En este sentido, agua y/o pasturas junto a los camélidos son elementos indispensables para propiciar un *locus* de adquisición de presas. Es decir que en

aquellos sectores del espacio en donde se presente esta asociación (o se hubiera presentado en el pasado, paleo-vegas por ejemplo), dependerá de la topografía circundante el tipo de técnica a ser empleado y en consecuencia el sistema de arma adecuado y una organización particular de los cazadores. De todos modos esto no excluye como áreas de caza a los espacios abiertos de pastizales por donde circulan y se alimentan las vicuñas, escenario en donde se habrían aplicado técnicas de caza a distancia usando propulsor (Modelo I). Si bien sabemos que existen diferencias entre las distintas microrregiones que componen el área centro-sur andina, se considera que todo esto es perfectamente aplicable tanto para la Puna argentina como para el norte chileno, debido a que en general prevalecen más las semejanzas ambientales y topográficas que sus diferencias. Por otra parte la presencia del recurso *Camelidae* en toda esta macrorregión, otorga un importante



Figura 6. Puntas enteras y fragmentadas correspondientes a los Tipos Morfológicos QSA, QSB, QSC y PCzA (de izquierda a derecha)

plus en la comparabilidad de los distintos contextos que dan cuenta de su captura y consumo a lo largo del Holoceno. Ante lo expuesto cobra sentido y se consolida la hipótesis sobre la existencia de amplias y tempranas redes de circulación de información, de gente, más allá de la variabilidad de respuestas particulares y reelaboración en distintos aspectos de la tecnología según cada contexto que toma parte de las mismas.

Para finalizar, diremos que la subsistencia de los tempranos ocupantes de este sector de la Puna, fue resuelta mediante el aprovechamiento de los diversos recursos naturales disponibles en su entorno inmediato y en áreas distantes, sin que esto último haya representado un obstáculo infranqueable, como es el caso de cañas y maderas usadas en la confección de astiles, las cuales provienen de áreas distantes (más de 100 km; Rodríguez y Martínez 2001).

Se considera que la caza de camélidos silvestres, fue más que un mero modo de adquisición de recursos faunísticos, ya que la misma llevó implícita la puesta en juego de un gran número de factores sociales, tecnológicos y ambientales que configuraron esa imagen del pasado que a medida que avanzan las investigaciones va delineándose con mayor solidez.

Agradecimientos

A Carlos Aschero, por su constante apoyo y a todos mis amigos de campaña, con quienes compartimos tantos buenos momentos y algunos secretos de la Puna y su gente. Al CONICET. A Patricia Madrid y Rafael Curtón por los valiosos comentarios y sugerencias hechos a la versión inicial de este trabajo. Y como siempre a mi Nu.

Bibliografía

Aguerre, A. M.; A. A. Fernández Distel y C. A. Aschero. 1973. Hallazgo de un sitio acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Pcia. de Jujuy). *Relaciones VII* (N.S.):193-235. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Andrefsky, W. 1998. *Lithics. Macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.

Aschero, C. A. 1975. *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*. Informe al CONICET. Buenos Aires. m.s.

Aschero, C. A. 1979. Un asentamiento acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Jujuy). Informe preliminar sobre el sitio Inca Cueva 4. *Jornadas de Arqueología del Noroeste Argentino*. Instituto Arqueológico Universidad del Salvador. Buenos Aires. m.s.

Aschero, C. A. 1980. Comentarios acerca de un fechado radiocarbónico del sitio Inca Cueva 4 (Departamento de Humahuaca, Jujuy, Argentina). *Relaciones XIV* (1):165-168. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Aschero, C. A. 1983. *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Apéndice A-C. Revisión 1983*. Cátedra de Ergología y Tecnología. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. m.s.

Aschero, C. A. 1984. El sitio ICC 4: un asentamiento precerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños 7*:62-72. Universidad Católica del Norte. S. P. de Atacama. Chile.

Aschero, C. A. 1988. De punta a punta: producción y diseño en puntas de proyectil precerámicas de la Puna Argentina. *Precirculados de las Ponencias Científicas presentadas a los Simposios del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Buenos Aires.

Aschero, C. A. y J. G. Martínez. 2001. Técnicas de Caza en Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional Argentina. *Relaciones XXVI*:215-241. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

- Aschero C. A.; P. Escola, S. Hocsman y J. G. Martínez
2006 (2002-2004). Recursos Líticos en Escala Microrregional Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. *Arqueología* 12:9-36. Revista de la Sección Arqueología. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. UBA.
- Bamforth, D. and P. Bleed. 1997. Technology, flaked stone technology, and risk. *Archeological Papers of the American Anthropological Association* 7:109-139. *Rediscovering Darwin: Evolutionary theory and archeological explanation*. M. Barton and G. Clark (Eds.).
- Beck, C. 1998. Projectile Points Types as Valid Chronological Units. *Units Issues in Archaeology. Measuring Time, Sapce, and Material*. Editado por A. Ramenosfky y A. Steffen, pp:21-40. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Bettinger, R. L., J. F. O'Connell y D. H. Thomas. 1991. Projectile Points as Time Markers in the Great Basin. *American Antiquity* 93:166-172.
- Bleed, P. 1997. Content as variability, result as selection: toward a behavioral definition of technology. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 7:95-104. M. Barton and G. A. Clark (Eds.).
- Borrero, L. A. 1989. Replanteo de la arqueología patagónica. *Interciencia* 14:127-135.
- Borrero, L. A. 1989-1990. Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia* 19:133-140.
- Churchill, S. E. 1993. Weapon technology, prey size selection, and hunting methods in modern hunter-gatherers: implications for hunting in the Palaeolithic and Mesolithic. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 4:11-24. G.L. Peterkin, H.M. Bricker y P. Mellars Eds.
- Elkin, D. 1996. *Arqueozoología de Quebrada Seca 3: indicadores de subsistencia humana temprana en la Puna Meridional Argentina*. Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras. UBA. m.s.
- Fernández Distel, A. 1974. Excavaciones arqueológicas en las cuevas de Huachichocana, Depto. de Tumbaya, Pcia. de Jujuy. *Relaciones* VIII:101-134 (NS). Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Fernández Distel, A. 1986. Las cuevas de Huachichocana, su posición dentro del precerámico con agricultura incipiente del Noroeste Argentino. *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 8:353-430.
- Flenniken, J. 1985. Stone Tool Reduction Techniques as Cultural Markers. *Stone Tool Analysis. Essays in Honor of Don. E Crabtree*. Edited by M. Plew, J. Woods and M. Pavesic. Pp: 265-276.
- Flenniken, J. and A. Raymond. 1986. Morphological Projectile Point Typology: Replication Experimentation and Technological Analysis. *American Antiquity* 51:603-14.
- Franklin, W. L. 1983. Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. *Mammalian Biology in South America. Special Publication Series*. Vol. 6:457-489. Pymatuning Laboratory of Ecology. Edited by M. Mares and G. Genoways.
- Hernández Llosas, M. I. 2000. Quebradas altas de Humahuaca a través del tiempo: el caso Pintoscayoc. *Estudios Sociales del NOA* 2:167-224. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.
- Hoffman, C. M. 1985. Projectile Point Maintenance and Typology: Assessment with Factor Analysis and Canonical Correlation. *For Concordance in Archaeological Analysis*. Edited by C. Carr, pp. 566-612.
- Knecht, H. 1997. The history and development of projectile technology research. *Projectile Technology*. Cap. 1:3-35. Edited by H. Knecht. Plenum Press.
- Martínez, J. G. 1997. *Estrategias y técnicas de caza. Análisis tipológico-tecnológico de proyectiles arqueológicos*. Tesina de grado. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. m.s.
- Martínez, J. G. 1999. Puntas de proyectil: diseños y materias primas. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América*:pp. 61-69. Editores C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto.

- Martínez, J. G. 2003. *Ocupaciones Humanas Tempranas y Tecnología de Caza en la Microrregión de Antofagasta de la Sierra (10000-7000 AP)*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. m.s.
- Martínez, J. G. 2005. Tecnología de cazadores en la Puna Meridional Argentina: el caso de Peñas de la Cruz 1. *Mundo de Antes* 4:25-49. Instituto de Arqueología y Museo. UNT.
- Martínez, J. G. 2006a. Rastreado cazadores en la Puna: proyectiles en movimiento y su registro. *Artefactos Líticos, Movilidad y Funcionalidad de sitios en Sudamérica. Problemas y perspectivas*. P. Escola y S. Hocsman Eds. BAR International Series. En prensa.
- Martínez, J. G. 2006b. La caza de camélidos silvestres durante el Holoceno Medio en la Puna Meridional Argentina. *Actas de Resúmenes y Trabajos del IV Congreso Mundial sobre Camélidos. Eje temático N° 6 Socioeconomía*, pp. 45-50. Olivera, D.; Miragaya M. y S. Puig Eds. Catamarca.
- Martínez, J. G.; Aschero, C. A.; Powell, J. E. & M. F. Rodríguez. 2004. First Evidences of Extinct Megafauna in the Southern Argentinean Puna. *Current Research in the Pleistocene* Volume 21:104-107. USA.
- Martínez, J. G. y C. A. Aschero. 2005. Investigaciones en el sitio Peñas de las Trampas 1.1: entre megafauna y contextos funerarios (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *VII Jornadas de Comunicaciones. Serie Monográfica y Didáctica* N° 45:25. Facultad de Cs. Nat. e IML. UNT.
- Nelson, M. C. 1991. The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory* 3:57-100. Ed. Michael Schiffer.
- Núñez, L. y T. Dillehay. 1979. *Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: patrones de tráfico e interacción económica (Ensayo)*. Universidad del Norte, Antofagasta. Chile.
- Núñez, L.; M. Grosjean and I. Cartajena. 2002. Human Occupations and Climate Change in the Puna de Atacama, Chile. *Science* 298:821-824.
- Orquera, L. A. y E. L. Piana. 1986. Normas para la descripción de objetos arqueológicos de piedra tallada. *Contribución Científica 1*. Publicación Especial. CADIC.
- Pintar, E. L. 1996. *Prehistoric Holocene Adaptations to the Salt Puna of Northwestern Argentina*. Ph. D. Dissertation, Graduate Faculty of Dedman College, Southern Methodist University. USA. m.s.
- Pintar, E. L. 2004. Cueva Salamanca 1: ocupaciones altitermales en la Puna sur (Catamarca). *Relaciones* XXIX:357-366. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Rodríguez, M. F. y J. G. Martínez. 2001. Especies Vegetales Alóctonas como Recursos Arqueológicos en el Ambito Puneño. *Publicación Especial N° 8 de la Asociación Paleontológica Argentina*. Pp: 139-145. Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D. 1991. *Sistemas de Asentamiento de los Cazadores-Recolectores Tempranos en los Andes Centro-Sur*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires. m.s.
- Yacobaccio, H. D y V. Vilá. 2002. Condiciones, Mecanismos y Consecuencias de la Domesticación de los Camélidos. *Estudios Sociales del NOA* 5:4-27. Facultad de Filosofía y Letras. UBA.

**CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS PROCESOS DE FORMACION
DE CONCHEROS EN LA COSTA NORTE DEL GOLFO SAN MATIAS
(RIO NEGRO, ARGENTINA)**

Favier Dubois, Cristián M. y Borella, Florencia

CONICET – INCUAPA, Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA)

Av. Del Valle 5737 (7400) Olavarría.

cfavier@coopenet.com.ar / fborella@soc.unicen.edu.ar

Resumen

El registro arqueológico de la costa norte del golfo de San Matías (Provincia de Río Negro) se caracteriza por la conspicua presencia de acumulaciones de valvas de moluscos de origen antrópico, usualmente denominadas concheros, correspondientes a ocupaciones que tuvieron lugar en el Holoceno medio-tardío. Como etapa previa a la discusión de los modos de utilización del espacio costero por parte de poblaciones de cazadores recolectores terrestres el presente trabajo analiza las características de dichas acumulaciones culturales en seis localidades arqueológicas. A partir de la utilización de variables geoarqueológicas se discuten los procesos de formación de estos depósitos y se concluye que las modalidades de consumo y descarte de moluscos han sido similares a lo largo del espacio y período involucrados por este estudio.

Palabras claves: procesos de formación, variables geoarqueológicas, concheros, costa atlántica norpatagónica, Holoceno medio – tardío.

Abstract

The archaeological record in the northern coast of San Matías Gulf (Río Negro province, Argentina) is characterized by the conspicuous presence of anthropic shell accumulations or shellmiddens, corresponding to human occupations belonging to Mid / Late Holocene. This paper analyzes such accumulations in six archaeological localities, as a previous step for further discussion of the use of coastal spaces carried out by terrestrial hunter-gatherers populations. Throughout the utilization of geoarchaeological variables we discuss the formation processes of these deposits concluding that the ways of consumption and discarding of shells were the same at the spatial and temporal scales involved by this research.

Key words: formation processes, geoarchaeological analysis, shell middens, north patagonian atlantic coast, Mid / Late Holocene.

Introducción

Los trabajos arqueológicos iniciados en el golfo San Matías (provincia de Río Negro, Argentina), han puesto de manifiesto una gran cantidad de concheros en su litoral norte, mientras que en el oeste éstos se hallan casi ausentes, siendo allí la expresión del registro arqueológico muy débil, dispersa, y constituida fundamentalmente por materiales líticos. Tales diferencias estarían vinculadas con los rasgos topográficos del paisaje, la forma en que se presentan los recursos (entre ellos algunos críticos como el agua) y las posibilidades de su aprovechamiento (Borella *et al.* 2006). En este sentido, y para estar en condiciones de discutir las variaciones en la intensidad de uso del espacio costero y el papel jugado por sus recursos a lo largo del tiempo, consideramos necesario conocer los procesos de formación del registro arqueológico, en particular los de un rasgo conspicuo como son los concheros.

En el área de estudio los concheros consisten en densas acumulaciones de valvas correspondientes a mitílidos (mejillones, mejillines y cholgas), que afloran en superficies bajo deflación en la forma de montículos bajos que suelen formar parte de conjuntos mayores que incluyen decenas de ellos.

Una primera caracterización de los concheros del litoral rionegrino fue propuesta por Bórmida (1964, 1969) quien los clasificó de acuerdo a su morfología en dos tipos básicos: “chatos” y “huecos”, a los que volveremos más adelante. En los sectores deprimidos entre las acumulaciones de valvas se observan numerosos materiales líticos (núcleos, lascas, instrumentos) así como estructuras de guijarros termo-alterados (en forma de círculos), valvas de gasterópodos modificadas para su utilización, fragmen-

tos cerámicos (algunos con decoración incisa), y elementos de molienda como manos y morteros (para mayor información acerca de estos ítems ver Borella *et al.* 2005), pero la superposición de estos materiales con los moluscos consumidos es prácticamente nula.

En términos de Butzer (1982:145), los concheros forman parte de los rasgos geoarqueológicos que constituyen el registro de la intervención humana creativa sobre el paisaje, contribuyen a modelarlo y proporcionan en ocasiones una fisonomía particular al litoral costero. Han sido hallados en casi todas las áreas costeras del mundo, pero reconocidos como de origen cultural desde hace algo más de una centuria, ya que previamente se consideraban causados por fenómenos naturales (Stein 1992). Aún hoy, sin embargo, existen casos en los que su origen puede resultar incierto, o producto de una amalgama de procesos naturales y culturales, haciendo necesario generar criterios orientados a tal evaluación.

En este trabajo se discuten algunos aspectos vinculados con los procesos de formación y evolución de estos concheros hasta nuestros días, tomando como casos de estudio seis localidades arqueológicas del norte del golfo San Matías en las que se han realizado estudios geoarqueológicos y sondeos estratigráficos.

Área de estudio

En la costa norte del golfo San Matías los estudios se han concentrado en el sector comprendido entre el balneario El Cóndor y el faro San Matías, abarcando una extensión aproximada de 130 Km (Figura 1). El área se caracteriza por poseer un clima semiárido, con una temperatura media de 15° C y precipitaciones que rondan los 250 mm al año. Los vientos

más fuertes soplan del cuadrante SO, y la vegetación corresponde a la provincia de monte (Cabrera y Willink 1980).

En esta región se desarrolla una antigua planicie aluvial elevada que toma contacto con el mar en forma abrupta (González Díaz y Malagnino 1984). Ello da origen a una costa predominantemente acantilada, excepto en aquellos sectores donde la presencia de bajos topográficos configura entrantes costeros, como es el caso de las bahías Rosas y Creek, y la Caleta de los Loros. Allí son frecuentes las formas derivadas de la evolución de la costa a partir de la transgresión marina del Holoceno medio, ocurrida entre 6500 y 4000 años AP (Codignotto *et al.* 1992). Los depósitos regresivos constituidos por sucesivos cordones de guijarros han dejado atrás al antiguo acantilado (paleoacantilado), conformando una terraza baja de acumulación holocena, evidente en todos los sectores de acreción marina. Este paleoacantilado constituye en ocasiones la escarpa de una terraza elevada que suele rondar los 15 msnm (Bahía Creek, Bahía Final) resultando por su altura pleistocena (Rostami *et al.* 2000). Las terrazas marinas suelen estar cubiertas por depósitos eólicos en la forma

de dunas y mantos arenosos, principales contenedores de la evidencia cultural.

A lo largo de este litoral se relevaron diez localidades de interés arqueológico, en su mayoría constituidas por concheros, pero también por distribuciones de artefactos líticos sobre terrazas marinas. Los concheros analizados en este estudio se ubican en seis localidades denominadas de E a O: Bahía Rosas, Promontorio Belén, Bahía Creek (Paesani), Caleta de los Loros, Bajo de la Quinta y Bahía Final (Figura 1). En ellas se realizaron muestreos de materiales arqueológicos en superficie a través de transectas o cuadrículas, y se excavaron sondeos en los que se obtuvo información estratigráfica y muestras para datar por ^{14}C y por la técnica de OCR (Frink 1992). Como resultado se cuenta con dataciones por ^{14}C sobre valvas de mitílidos en Bahía Rosas, sitio BR2 (4000 ± 130 años AP, AC1712), en Bahía Creek, sitio Paesani 1 (1100 ± 90 años AP, AC1710), y en Bahía Final, sitios BF6 costa (1009 ± 59 años AP, AA74750) y BF6 Paleoacantilado (3643 ± 56 , AA74751). También se cuenta con una datación por OCR sobre carbones en esta última localidad, sitio Cañadón 1 (1014 años AP, ACT#7214).

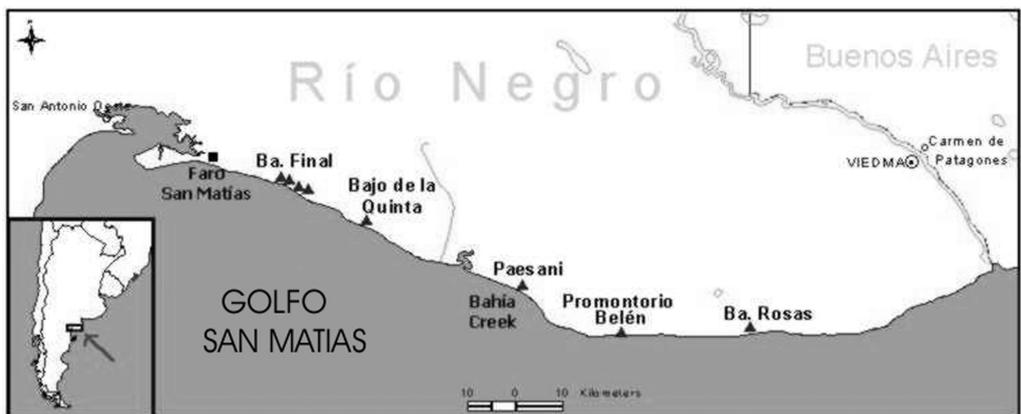


Figura 1. Mapa de la costa norte del golfo San Matías con ubicación de las localidades analizadas.

Metodología

Como primera aproximación a los procesos de formación del registro se utilizó la información obtenida por los sondeos, ocho en total, así como la evidencia procedente del contexto arqueológico y geomorfológico de los mismos. Este último fue por una parte evaluado a través del análisis de cartas topográficas del área (San Antonio Oeste y General Conesa, Instituto Geográfico Militar, 1: 250.000) y de fotos aéreas (Instituto Foto Topográfico Argentino 1959, 1:60.000); por otra mediante el reconocimiento de las geoformas y depósitos en el terreno.

Los sondeos fueron de 50x50 cm excepto en el sitio Paesani I (Bahía Creek) en el que éste se hizo de 100x50 cm. El principal objetivo de los mismos fue reconocer la estratigrafía de los concheros y obtener muestras para datar (carbones y valvas). En todos los casos la excavación procedió por niveles artificiales de 5 cm, respetando la inclinación natural de las capas. El sedimento se pasó por zaranda de 1mm de diámetro. A la matriz sedimentaria se le efectuaron análisis texturales (con discriminación en la fracción arena) y geoquímicos (pH, y porcentaje de materia orgánica) que fueron realizados en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de Azul (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina).

A los fines de este estudio se considera a las acumulaciones de valvas como arqueosedimentos (Butzer 1982) donde los humanos son el agente de transporte y depositación, así como responsables, en parte, de las alteraciones postdeposicionales (Stein 1985). Para obtener una primera caracterización de los procesos de formación de los concheros se realizó el análisis de las siguientes

variables en cada localidad: emplazamiento geomórfico, geometría, estratigrafía, litología, fábrica, contenido biológico y artefactual, ambiente geoquímico y alteraciones postdeposicionales.

Resultados

Emplazamiento geomórfico: los concheros se ubican en dunas y mantos eólicos de la faja costera que se extienden sobre terrazas marinas holocenas (H) y pleistocenas (P) ubicadas a diferentes cotas y variable distancia de la playa actual (Tabla 1). Ello genera expectativas diferenciales acerca de su posible cronología, como ya lo intentara establecer Bórmida (1964 y 1969) para las “facies” de la industria Sanmatiense en base a estudios geológicos previos, particularmente a partir de las edades atribuidas por Auer (1951) a las terrazas marinas patagónicas. Sin embargo, el esquema cronológico establecido por Auer para los antiguos niveles de playa ha demostrado ser erróneo (ver Borrero 1980, Orquera 1980 y 1984-85, Rutter *et al.* 1989, Rostami *et al.*, 2000). Resulta asimismo difícil acotar edades en materiales arqueológicos sobre terrazas ya que éstas permiten establecer edades máximas pero no mínimas para los materiales que presentan en superficie (ver también Orquera 1984-85).

La cronología de los sitios no guarda entonces una relación directa con la de la terraza en la que fue obtenida, aunque sí parece factible en el caso de las playas de acreción holocenas una vinculación entre la cronología de los sitios y la distancia al mar, ya que es esperable que las ocupaciones más recientes se ubiquen progresivamente más próximas a la playa (lugar de recolección), evitando acarreo prolongados. Este es el caso en Bahía Final 6, donde los *loci* BF6 Costa y BF6

Paleoacantilado proporcionaron edades de *ca.* 1000 y 3600 años AP a 160 m y 740 m respectivamente de la costa actual (ver Tabla 1).

Los montículos de valvas se observan agrupados en densidades variables en el espacio de acuerdo a la localidad: a) cubriendo amplios sectores en las localidades Paesani (Figura 2), Bajo de la Quinta, Faro San Matías y el sitio Bahía Final 10, o b) constituyendo asomos individuales o muy poco numerosos en otras localidades como Bahía Rosas, Promontorio Belén, Caleta de los Loros, o los sitios Bahía Final 1 a 9. El acceso a las restingas proveedoras de moluscos y la presencia de otros recursos litorales espacialmente vinculados (por ejemplo pinnípedos) explicaría en parte este patrón, aunque hay que tener en cuenta que la acción diferencial de los procesos geológicos sobre el paisaje juega siempre un importante papel en la visibilidad y características del registro (Waters y Kuehn 1996). En este caso la deflación ha permitido el descubrimiento de los sitios arqueológicos, pero generando a la vez un

panorama sesgado de la distribución de los concheros a favor de aquellos focos en donde esta modalidad de erosión ha actuado con mayor intensidad a lo largo de la faja costera.

Geometría de los depósitos: las acumulaciones de valvas en estratigrafía poseen una geometría lenticular a tabular, pero el efecto de la erosión sobre las mismas genera montículos poco elevados, en ocasiones alargados, de extensión variable (2 a 6 m en planta), en los que las valvas se desparraman lateralmente hasta desaparecer o contactar con el extremo de otra acumulación (Figura 2). Esta morfología no debe considerarse la original del conchero sino resultado de la evolución de las lentes al verse expuestas (Figura 3). La geometría propia de estas acumulaciones se evidencia en aquellas que permanecen en estratigrafía y que se observan en perfiles expuestos de dunas o depósitos coluviales. Es interesante mencionar al respecto que en las proximidades de la localidad Bajo de la Quinta se hallan a la vista numerosas

Tabla 1. Emplazamiento geomórfico y cronología de los concheros sondeados en el golfo San Matías.

Sitio arqueológico	Contexto	Unidad geomorfológica	Altura aproximada (snm)	Distancia al mar (línea recta)	Edades ¹⁴ C sobre valvas*
BF1	Eólico	Terraza H	3 m	60 m	----
BF6 Costa	Eólico	Terraza H	5 m	160 m	1009±59 AP
BF6 Paleo.	Eólico	Terraza P	16 m	740 m	3643±56 AP
BQ-1	Eólico	Terraza H?	11 m	850 m	----
CdeL 3	Eólico	Terraza H	5 m	110 m	----
Paesani-1	Eólico	Terraza P	15 m	275 m	1100±90 AP
Prom. Belén	Eólico	Planicie	50 m	125 m	----
BR2	Eólico	Terraza H	10 m	510 m	4000±130 AP

* no incluyen correcciones por efecto reservorio



Figura 2. Vista del sitio Paesani en Bahía Creek. Nótese la presencia de concheros erosionados en los sectores deflacionados (primer plano), y la proximidad de las playas con restingas.

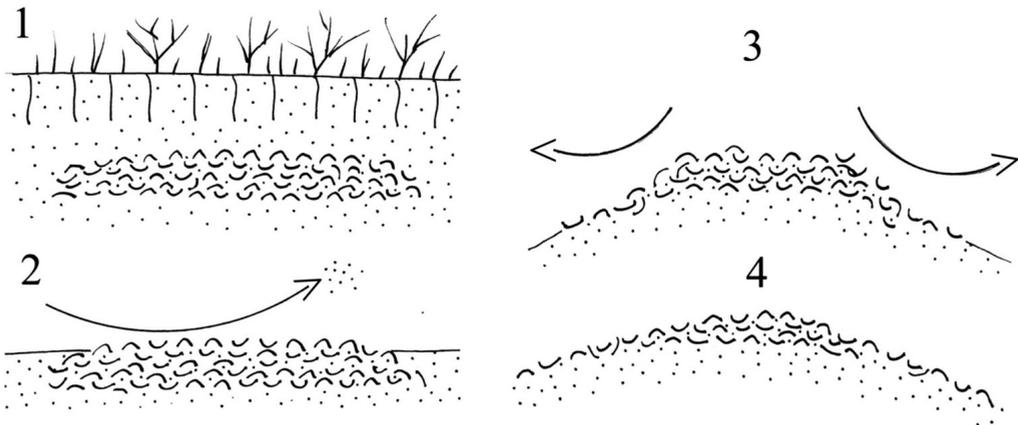


Figura 3. Esquema de la evolución de una lente de valvas expuesta por deflación.

lentes interstratificadas a lo largo de un perfil coluvio-eólico de unos 20 m de alto. Todas ellas presentan una elevada tabularidad y una extensión de hasta nueve metros.

En algunos casos la superficie de los depósitos que contienen las lentes se halla aún cubierta por vegetación y suelo (Figura 3.1). Al ser erosionados los cuerpos

eólicos, la deflación hace aflorar las valvas en superficie (Figura 3.2). Luego el viento retira la arena circundante y comienza el desmoronamiento de las valvas por gravedad en los frentes que van quedando expuestos (Figura 3.3). Se genera entonces un pequeño talud tapizado de valvas alrededor de la lente descubierta. Los frentes del asomo de moluscos retroceden

hasta que el talud alcanzar la cima del afloramiento, que entonces se redondea y adquiere la configuración estable de un montículo (Figura 3.4).

El sector cuspidal de los montículos es el que puede preservar valvas en estratigrafía, constituyendo el lugar seleccionado para los sondeos, mientras que en el área circundante las mismas se hallan en superficie, disminuyendo su densidad paulatinamente al alejarse del tope de la acumulación. En un estado más avanzado de evolución, los moluscos se fragmentan y se dispersan llegando a convertirse en manchones de valvas trituradas sobre la superficie de dunas o terrazas marinas, que suelen ser transportadas y redepositadas por el viento.

El efecto de la deflación sobre la morfología de los concheros había sido ya considerado por Bórmida (1964:21, 1969:16), al diferenciar concheros “chatos” y “huecos” en la costa norpatagónica. De acuerdo con este investigador, los primeros consisten en redondeles muy desparramados de valvas de moluscos que apoyan directamente sobre el piso de las terrazas marinas, pero que originalmente pudieron haber sido depositados sobre dunas. Los concheros “huecos” en cambio apoyan sobre el relieve de dunas en donde la deflación actuó en forma diferencial, siendo contenida la erosión por las capas antropógenas pero profundizada la arena entre ellas (Bórmida 1969:16).

Estratigrafía y litología: no se observan diferencias que permitan separar eventos depositacionales o discordancias internas en las lentes de valvas excavadas (Figura 4). Estas conforman un depósito masivo, en el que el entramado de moluscos genera resistencia a la desagregación. Las lentes son de variable potencia (espesores entre 5 y 30 cm, Tabla 2), con límites inferiores claros a graduales, marcados por la desaparición de las valvas. La superficie eólica original sobre la que apoyan las lentes es horizontal a subhorizontal, lo que evidencia la topografía de los sectores donde se emplazaron estas acumulaciones.

Es posible que algunas lentes acotadas (en particular aquellas de 5 a 15 cm de espesor) correspondan a un solo evento de descarte y depositación, o a eventos temporalmente muy cercanos, poseyendo una elevada resolución e integridad (*sensu* Binford 1981). En todos los casos el estado general de las valvas evidencia que no han permanecido expuestas por mucho tiempo, ya que presentarían signos de intemperización como abrasión (a causa de los fuertes vientos cargados de arena), calcinación solar, fragmentación y dispersión (Favier Dubois 1997), fenómenos que se registran actualmente en aquellas valvas que permanecen en superficie. Ello apunta a que el sepultamiento de las mismas ha sido bastante rápido, probablemente en un contexto de dunas móviles, lo que ha favorecido la preservación de las valvas y de otros materiales de origen orgánico

Tabla 2. Potencia de la lente de valvas en los concheros excavados.

Sitio del sondeo	BF1	BF6 Cos.	BF6 Pal.	BQ-1	CdeL 3	Paesani S-1	Prom. Belén 1	BR2
Potencia de la lente	15 cm	8 cm	5 cm	15 cm	25 cm	30 cm	5 cm	20 cm

contenidos entre ellas (como restos óseos, cáscaras de huevo y carbones) en excelente estado.

La matriz arenosa posee un porcentaje superior al 90% de arena, con muy buena selección granulométrica en los intervalos de Φ 1 a 3 (arena mediana fina y fina), lo que es consistente con su origen eólico. Registra asimismo la presencia de pequeños guijarritos discoidales de playa, posiblemente ingresados junto con los moluscos (Orquera y Piana 2000).

Fábrica: es de tipo isotrópica a levemente planar; las valvas no presentan una orientación preferencial en el espacio y poseen diferente inclinación, aunque hay un predominio de las subhorizontales ya sea en posición dorsal o ventral. La densidad de mitílidos en relación con la matriz es por lo general elevada: en el sitio Paesani 1 se contabilizaron 82 valvas de mejillón (*Mytilus edulis*) y 31 de mejillín (*Brachidontes rodriguezii*) en

1 dm³ (contabilizados los umbones de las valvas). En estratigrafía las valvas se observan predominantemente enteras, manteniendo contacto unas con otras; arreglo que va dejando lugar a una fábrica más abierta, matriz sostenida, hacia la base de las acumulaciones. No se registraron evidencias de compactación ni de procesos de disolución o cementación entre las valvas.

Contenido biológico: las valvas de mitílidos, habitantes del intermareal y submareal rocoso, son el principal constituyente de estos concheros. Se observa una selección por especies y tamaños. Predominan los mejillones aunque también se registra una importante presencia de cholgas (*Aulacomya ater*) y en menor medida del mejillín (Tabla 3). El tamaño promedio de los *Mytilus* ronda los 4 cm en la mayoría de los sitios, excepto en Promontorio Belén, donde este promedio asciende a 7 cm. Otros moluscos



Figura 4. Excavación de un conchero en la localidad Paesani (Bahía Creek).

que se observan en variable proporción, pero siempre baja, son los pequeños gasterópodos denominados “botecitos” (*Crepidula spp.*).

Respecto a la fauna de vertebrados, se recuperaron en capa restos óseos de pinnípedo (Bahía Final 1), peces (Bajo de la Quinta, Bahía Final 1 y Bahía Final 6 costa), roedores (*Ctenomys sp.* en Paesani 1, Bahía Rosas, Bajo de la Quinta, Bahía Final 1 y Bahía Final 6 costa), aves indet. (Paesani 1), así como fragmentos de cáscaras de huevo de Rheididae (Bahía Rosas).

En todos los sondeos se registró la presencia de carbones en estratigrafía, tal como ha sido observado en otros concheros de la costa atlántica de Patagonia continental (Borrero y Caviglia 1978; Arrigoni y Paleo 1991; Moreno y Castro 1995; Gómez Otero *et al.* 1999; Zubimendi *et al.* 2005 entre otros); en general su tamaño es pequeño (2 a 10 mm). Se ha observado que éstos son más abundantes y mayores hacia la base de la acumulación de valvas (hasta 3 cm de espesor). Se hallan en curso estudios antracológicos para determinar las especies vegetales involucradas.

Contenido artefactual: se recuperaron en estratigrafía algunas lascas pequeñas

y microlascas sobre calcedonia, sílice y basalto en los concheros sondeados en las localidades Bahía Rosas 2 (niveles 10-15 cm y 15-20 cm), Paesani-1 (nivel 10-15 cm), Caleta de los Loros 3 (nivel 0-5 cm), Bajo de la Quinta 1 (niveles 0-5 cm y 5-10 cm), y Bahía Final 1 (nivel 5-10 cm).

Ambiente geoquímico: es alcalino y oxidante. Los valores de pH rondan 8.5 en promedio, y se hallan dominados por la presencia de carbonato, en general pulverulento, aunque se han registrado rizoconcreciones carbonáticas en algunas lentes y en superficies próximas a los concheros. La matriz es muy porosa y permeable, no observándose rasgos hidromórficos en ningún perfil. En términos generales estas condiciones geoquímicas son favorables para la preservación de las valvas y los restos óseos (Linse 1992; Claasen 1998) que no presentan signos de meteorización.

Alteraciones postdeposicionales.

Pedoturbación: la presencia de marcas de radículas en numerosas valvas sugiere que estos depósitos han soportado cubierta vegetal en algún momento de su historia tafonómica. Sin embargo no se han llegado a observar rasgos pedológicos en ningún sitio excavado, a

Tabla 3. Contenido biológico de las acumulaciones de valvas en los sondeos excavados en cada localidad.

Bahía Rosas (BR2)	Promont. Belén (S1)	Paesani (S1)	Caleta de los Loros (CL3)	Bajo de la Quinta (S1)	Bahía Final (BF1 y BF6)
<i>Mytilus</i> <i>Brachidontes</i> Cáscara huevo de Rheididae Roedores	<i>Mytilus</i> <i>Aulacomya</i>	<i>Mytilus</i> <i>Aulacomya</i> <i>Brachidontes</i> Hueso ave Roedores	<i>Mytilus</i> Brachidontes	<i>Aulacomya</i> <i>Mytilus</i> Vert. peces Roedores	<i>Aulacomya</i> <i>Mytilus</i> <i>Brachidontes</i> <i>Crepidula</i> Huesos de peces, y pinnípedo Roedores

excepción de las rizoconcreciones. Estas últimas se desarrollan en horizontes subsuperficiales de suelo (usualmente el horizonte C) apuntando a que el horizonte de suelo superior (A) ha sido erosionado en forma previa a la exposición del conchero, posiblemente como parte del proceso de degradación que han sufrido las dunas a lo largo del litoral costero en las últimas décadas. El desarrollo de cobertura vegetal y la estabilización de los cuerpos arenosos que dio origen a estos suelos podría estar vinculado con algún evento climático particular, pero también responder a procesos internos en la dinámica del sistema eólico (procesos autocíclicos), alternativas que podrán ser evaluadas cuando se disponga de un mayor *corpus* de información cronológica y ambiental para el área. Los valores de materia orgánica obtenidos en la matriz arenosa de los concheros son bajos (entre 0,5 y 0,8 %).

Fauniturbación: se ha registrado la presencia de cuevas de roedores, armadillos y tortugas en algunas localidades arqueológicas relevadas, y han sido hallado restos de *Ctenomys sp.* en estratigrafía. Sin embargo, no parece intensa la actividad de los vertebrados fosoriales en los sitios analizados, lo que se expresaría en una mayor dispersión vertical de las valvas y cenizas en la matriz eólica, y en alteraciones más visibles en el entramado (fábrica) y fragmentación de las valvas (Claasen 1998:79). La textura arenosa y la ausencia de un horizonte húmico inhibe la actividad de las lombrices como agentes perturbadores en estos concheros (Stein 1983). Los invertebrados cavadores que podrían tener alguna incidencia en la alteración de estas acumulaciones antrópicas son los escarabajos y las hormigas, abundantes en la región, aunque las posibles

consecuencias de su accionar deben ser aún evaluadas en estos contextos.

Impacto antrópico, éste se halla expresado a través de:

a) La introducción de ganado ovino (desde comienzos del siglo XX) y vacuno (en las últimas décadas) en la zona. Esto propició la aparición de focos erosivos, por sobrepastoreo en el primer caso y pisoteo en el segundo, y la modificación de la cubierta vegetal nativa.

b) El trazado del camino de la costa o Ruta Provincial Nro.1 (mediados de la década de 1990), disparó la deflación de dunas y mantos eólicos. Produjo asimismo la remoción y redepósito de material arqueológico, fenómeno observado particularmente en Caleta de los Loros.

c) Las actividades recreativas, incrementadas notablemente a partir de la década del 1990. Este litoral es un lugar atractivo para pescadores y veraneantes que utilizan vehículos 4x4 y cuatriciclos cuyas huellas atraviesan los concheros en varias direcciones remontando en ocasiones los mismos, y favoreciendo la fragmentación de materiales líticos así como la trituración y compactación de las valvas expuestas.

Discusión

Se analizan tres aspectos referidos a los procesos de formación de los concheros del golfo San Matías a partir de las variables relevadas.

Tasas de acumulación de valvas y aspectos tafonómicos

Los moluscos tienen una tasa de desperdicio muy alta, por lo que su acumulación produce un crecimiento relativamente rápido de los concheros (Orquera 1999; Orquera y Piana 2000).

A modo ilustrativo puede mencionarse que de acuerdo a las fuentes etnográficas, los Yámana de Tierra del Fuego podían llegar a comer individualmente de varias docenas a algunas centenas de mejillones por día (Orquera y Piana 1999: 163-164). Las elevadas tasas de acreción de moluscos favorecen la preservación de las propias valvas y del contenido biológico y cultural asociado, pero a la vez hacen que sea en general muy baja la presencia de evidencia artefactual por unidad de volumen (Borrero y Caviglia 1978; Stein 1992). Ello ha sido constatado en los ocho sondeos aquí presentados.

Desde el punto de vista tafonómico, las valvas recuperadas en las excavaciones no evidencian signos de disolución química, bioerosión, ni abrasión, poseyendo sus líneas de crecimiento bien definidas. Sin embargo es frecuente observar en todas las localidades la presencia de incrustaciones por parte de cirrípedos (*Balanus* sp.), y en ocasiones también por tubos carbonáticos de gusanos marinos (Poliquetos), o por colonias de Briozoos. No se recuperó ninguna valva cerrada o articulada en los sondeos realizados. En su gran mayoría se hallan parcialmente quemadas o tiznadas, y en algunos casos calcinadas. Este proceso altera la cristalografía de las valvas y compromete la cohesión interna de su estructura haciendo que se fracturen más fácilmente y pesen menos que las no afectadas por el fuego (Claasen 1998).

Sucesión de eventos representados por las acumulaciones

Respecto a los procesos de formación de los concheros, se sintetiza a continuación una secuencia tentativa de eventos que daría cuenta de estas acumulaciones.

La presencia de carbones de mayor tamaño en la base de los mismos indicaría que la acumulación comienza con el encendido de un fuego sobre el que

luego se arrojan las valvas. Las primeras se incorporan fácilmente en la matriz arenosa, resultando en la fábrica matriz sostén observada hacia la base de las acumulaciones. La presencia ubicua de carbones y cenizas carbonosas en estratigrafía sugiere la continuidad en la combustión, y el aporte reiterado de valvas que van acumulándose unas sobre otras en una fábrica cerrada en la que toman contacto unas con otras acomodándose entre sí.

Con posterioridad al descarte de los moluscos, el viento deposita arena sobre las acumulaciones, la que va ocupando los intersticios entre las valvas, constituyendo su matriz. La propia estructura que genera el entramado de valvas ayuda a la preservación del conjunto (Orquera y Piana 2000). Algunas acumulaciones quedan sepultadas completamente por la arena, formando parte de dunas o mantos eólicos, que llegan a vegetarse y estabilizarse. Finalmente aparecen focos de erosión que van dejando al descubierto los concheros. Su resistencia a la deflación, y reacomodamiento gravitacional, da origen a los montículos de valvas hoy observados, que comienzan a sufrir el efecto de la exposición y la acción conjunta de diversos agentes modificadores.

Los eventos de depositación de valvas descriptos se repiten a lo largo del paisaje costero, pero su superposición es baja, indicando eventos de descarte discretos, de elevada resolución.

Redepositación de materiales conchíferos

Debido al hecho de haberse registrado la presencia de valvas redepositadas en una de las localidades bajo estudio, se consideran a continuación algunos indicadores que permitan reconocer esta situación. En las distintas localidades se ha observado que el estado de preservación de los mitílidos en los concheros es muy

bueno, y que su destrucción parcial tiene lugar al excavarlos, o posteriormente, por problemas de embalaje o manipulación cuando las valvas se hallan fuera de su matriz. De esta forma, la presencia de conchillas trituradas en estratigrafía, podría considerarse un indicador de materiales alterados y/o removidos. Esta situación fue observada en el sitio Caleta de los Loros 4 donde también llamaba la atención la cantidad de material arqueológico presente en capa (lítico, cerámico y óseo), a diferencia de lo registrado en todos los concheros relevados previamente. Tal circunstancia alentó en un principio su excavación, pero al hacerlo se evidenció enseguida la falta de consistencia y facilidad de desagregación del depósito, el arreglo caótico de todos los materiales incluidos y la presencia de abundantes raíces, que en direcciones al azar y sin continuidad, atravesaban todo el “conchero”. Asimismo, el color de la matriz era homogéneo, no presentando las características manchas de ceniza asociadas con la presencia de carbones. Pudimos comprobar luego que todo aquel particular arreglo era resultado de la movilización y redepositación de arena y materiales conchíferos durante los trabajos del trazado de la mencionada Ruta Provincial Nro. 1.

En otras localidades (Bahía Rosas, Paesani, Promontorio Belén, Bahía Final) se han registrado otras acumulaciones de valvas fragmentadas, aunque en estos casos redepositadas por acción del viento. Los fragmentos pequeños constituyen suaves montículos alargados en superficie, sin embargo también han sido observados en capa en forma de lentes con espesores de algunos centímetros. Proviene de concheros bajo intensa deflación ubicados algunas decenas de metros en dirección al viento. Estas acumulaciones evidencian selección por tamaños (los fragmentos

rondan los 10 mm), hallándose asociados únicamente con fragmentos de cáscaras de huevo de Rheidae que han sufrido un similar transporte.

Consideraciones finales

En esta primera aproximación se ha buscado resaltar rasgos comunes en cuanto a los procesos de formación involucrados en los concheros de las localidades bajo estudio. En tal sentido es importante destacar que no se han observado diferencias dadas por el variable contexto geomorfológico de los mismos (dunas sobre acantilados, paleoacantilados, o sobre terrazas a diferentes cotas), su cronología (entre *ca.* 1000 y 4000 años AP) o su distancia al mar (60 a 850 m). Se observa que las acumulaciones se distribuyen en espacios abiertos y parecen corresponder a eventos de depositación primarios, predominantemente discretos, de elevada resolución e integridad, redundantes en el espacio pero con baja o nula superposición (ya sea entre ellos o con otros ítems arqueológicos). La recurrencia de los rasgos observados en los concheros apuntaría a que no ha habido cambios apreciables en las modalidades de consumo y descarte de mitílidos en las escalas espaciales y temporales consideradas, aunque ello aún deberá ser evaluado con mayor profundidad. Al respecto debe tenerse en cuenta que si se observan cambios durante el período considerado en otros aspectos de la cultura material, como la presencia de cerámica y de variadas morfologías de puntas pequeñas en los conjuntos más tardíos.

Se ha mencionado que en los diferentes sitios reconocidos las valvas se hallaban tiznadas y chamuscadas, lo que, junto a la recurrente presencia de ceniza y carbones entre las mismas, sugiere que las arrojaban

al fuego como método para abrirlas (ver referencias a ello en Deodat 1967; Caviglia y Borrero 1978; Orquera 1999 -y citas etnográficas allí-; Gómez Otero *et al.* 1999). Este proceso las hace más frágiles, en especial cuando comienzan a calcinarse, lo que se evidencia en su fácil ruptura y fragmentación cuando son extraídas de la matriz o sufren pisoteo o redepositación. Se hallan en marcha estudios de estacionalidad de recolección, y de procedencia (intermareal/submareal) de estos bivalvos que permitirán una mejor aproximación a sus modos de explotación a lo largo del tiempo.

Muchas de estas acumulaciones han quedado sepultadas por la arena del ambiente eólico costero, preservándose las valvas predominantemente enteras y su fábrica original poco modificada, dado el entramado que conforman las mismas. En ocasiones la arena que las cubrió fue estabilizada por vegetación, lo que imprimió marcas de radículas sobre las valvas. Procesos de erosión y acomodamiento gravitacional alteraron la geometría original (lenticular/tabular) de estas unidades dándoles la configuración de montículos. En los últimos tiempos, la introducción de ganado, el trazado del camino de la costa y las actividades deportivas y recreativas incrementaron la erosión, y acentuaron la modificación y paulatina destrucción de aquellos montículos expuestos, haciendo imperativo el relevamiento y estudio de los mismos a fin de mitigar la pérdida de esta particular evidencia del pasado cultural de la región.

Agradecimientos

Los estudios fueron financiados por los subsidios de ingreso a Carrera del Investigador Científico del CONICET

otorgado a los autores, y por el subsidio PIP, PICT 38264, CONICET 6415 “Investigaciones arqueológicas en la costa Norpatagónica, Golfo San Matías (Río Negro)”. Agradecemos asimismo al Dr. Gustavo G. Politis por su apoyo y facilidades logísticas brindadas. Al recientemente fallecido Dr. Gregorio Iturburu por prestarnos su casa en bahía Creek durante los trabajos de campo. A Sonia Lanzelotti por su colaboración en la excavación de los sondeos y a Erica Borges Vaz por su ayuda en tareas de laboratorio en el INCUAPA. Al personal del Museo de Viedma “Gobernador E. Tello”, al Sr José Paesani y Familia (Bahía Creek), y a Irma y Alberto Stábile (Ea. La Madreselva) por su amabilidad y ayuda. Finalmente a los evaluadores de este trabajo, la Dra. Julieta Gómez Otero y un evaluador anónimo, cuyos comentarios y sugerencias han permitido enriquecer mucho el manuscrito original.

Bibliografía

- Arrigoni, G. I. y M. C. Paleo. 1991. Investigaciones Arqueológicas en la región central del Golfo San Jorge. *Shincal* 3 (3):206-210.
- Auer, V 1951. Evolución Posglacial del Valle inferior del Río Negro. *Revista de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación*, Vol. 4. Buenos Aires.
- Binford, L. R. 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Borella, F.; C. M. Favier Dubois, S. L. Lanzelotti y M. Cardillo. 2005. Proyecto Arqueológico en el Golfo San Matías (Río Negro). Primera etapa de las investigaciones. *Actas XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto* (en prensa).
- Borella, F.; C. M. Favier Dubois y

- L. M. Manzi. 2006. The exploitation of coastal resources and space use patterns in norpatagonian coast during Late Holocene times. *Abstracts ICAZ 10th Conference*, p. 65, México DF, México.
- Bórmida, M. 1964. Arqueología de la costa Nordpatagónica. *Trabajos de Prehistoria XIV*: 7-108, Madrid.
- Bórmida, M. 1969. El Puntarrubiense. *Trabajos de Prehistoria XXVI*: 7-116, Madrid.
- Borrero, L. A. y S. E. Caviglia. 1978. Estratigrafía de los concheros de Bahía Solano: campaña 1976-1977. *Actas V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, San Juan. (MS)
- Borrero, L. A. 1980. Problemas geomorfológicos y cronológicos relacionados con materiales arqueológicos atribuidos a las industrias Solanense y Oliviense. *Sapiens* 4: 117-121. Edición especial Simposio Dr. O. F. A. Menghin, Chivilcoy, Buenos Aires.
- Butzer, K. 1982. *Archaeology as Human Ecology. Method and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cabrera, A. L. y A. Willink. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Monografías de la OEA, Washington D.C.
- Caviglia, S. E. y L. A. Borrero 1978. Bahía Solano: su interpretación paleoetnozoológica en un marco regional. *Actas V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, San Juan. (MS)
- Claasen, CH. 1998. *Shells*. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge.
- Codignotto, J. O.; R. R. Kokot y S. C. Marcomini 1992. Neotectonism and sea level change in coastal zone of Argentina. *Journal of Coastal Research* 8(1): 125-133.
- Deodat, L. S. 1967. Una antigua manufactura Valvacea en el Golfo de San Matías (Argentina). *Runa* X(1-2):319-353.
- Favier Dubois, C. M. 1997. Indicadores de tasas de depositación relativas en el registro arqueológico, su aplicación en sitios de Fuego Patagonia *Arqueología* 7: 51-75, Revista del Instituto de Ciencias Antropológicas, FFyL, Universidad de Buenos Aires.
- Frink, D. 1992. The chemical variability of carbonized organic matter through time. *Archaeology of Eastern North America* 20:67-79.
- Gómez Otero J.; J. B. Belardi; A. Sunico y R. Taylor. 1999. Arqueología de cazadores recolectores en Península Valdés (costa central de Patagonia): primeros resultados. En *Soplando en el viento...* Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia, pp. 393-417. Neuquén- Buenos Aires, Argentina.
- González Díaz E. F. y E. C. Malagnino. 1984. Geomorfología de la Provincia de Río Negro. *IX Congreso Geológico Argentino*, publicación especial, 159pp., Bariloche.
- Linse, A. R. 1992. Is Bone Safe in a Shell Midden? En Stein, J. K. (Ed.) *Deciphering a Shell Midden*, pp. 327-345. Academic Press, New York and London.
- Moreno, J. E. y A. Castro. 1995. Sitio Moreno: datos preliminares de un sitio chico en la costa norte de Santa Cruz. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Cs. Hum.)* 23:143-149.
- Orquera, L. A. 1980. Geocronología del Cuaternario en Patagonia. *Sapiens* 4: 131-138. Edición especial Simposio Dr. O. F. A. Menghin, Chivilcoy, Buenos Aires.
- Orquera, L. A. 1984-85. Tradiciones culturales y evolución en Patagonia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XVI*: 249-273.
- Orquera, L. A. 1999. El consumo de moluscos por los canoeros del extremo sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV*:307-327.
- Orquera, L. A. y E. L. Piana. 1999. *La vida material y social de los Yámana*. EUDEBA, Bs. As.
- Orquera, L. A. y E. L. Piana. 2000. Composición de conchales de la costa del Canal de Beagle (Tierra del Fuego, Argentina) -Primera Parte- *Relaciones de la Sociedad*.

Argentina de Antropología XXV:249-274.

Rostami, K., Peltier, W. R. y Mangini A. 2000. Quaternary marine terraces, sea level changes and uplift history of Patagonia, Argentina: comparison with predictions of the ICE-4G (VM2) model of the global process of glacial isostatic adjustment. *Quaternary Science Reviews* 19 (4): 1495-1525.

Rutter, N., E. J. Schnack, J. del Rio, J. L. Fasano, F. I. Isla y U. Radtke. 1989 Correlation and dating of Quaternary littoral zones along the Patagonian coast, Argentina. *Quaternary Science Reviews* 8 (3):213-234.

Stein, J. K. 1983. Earthworm Activity: A Source of Potential Disturbance of Archaeological Sediments. *American Antiquity* 48 (2):277-289.

Stein, J. K. 1985. Interpreting Sediments in Cultural Settings. En: *Archaeological Sediments in Context*. Editado por: J. K. Stein y W. R. Farrand, pp. 5-19. Center for the Study of Early Man, University of Maine, Orono, Maine.

Stein, J. K. 1992. Sediment Analysis of the British Camp Shell Midden. En *Deciphering a Shell Midden* Editado por J. K. Stein pp. 135-162. Academic Press, New York and London.

Waters, M. R. y D. D. Kuehn 1996. The geoarchaeology of place: the effect of geological processes on the preservation and interpretation of the archaeological record. *American Antiquity* 61(3):483-497.

Zubimendi, M. A.; A. S. Castro y J. E. Moreno 2005. El consumo de moluscos en la costa norte de Santa Cruz. *Intersecciones en Antropología* 6:121-137.

APORTES DEL SITIO PEÑAS CHICAS 1.3 A LA ARQUEOLOGÍA DE FINES DEL HOLOCENO Medio DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA (CATAMARCA, ARGENTINA)

Hocsman, Salomón

CONICET. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., Universidad Nacional de Tucumán - Instituto Superior de Ciencias Sociales, CONICET. *shypb@arnet.com.ar*

Resumen

En este trabajo se presentan una serie de resultados obtenidos de las actividades de campo y de laboratorio realizadas hasta el momento en el sitio Peñas Chicas 1.3, situado en Antofagasta de la Sierra, en la Puna Meridional argentina. Cabe destacar que el sitio posee un alero bajo roca que cuenta con información relevante sobre el proceso de cambio de grupos cazadores-recolectores a sociedades agro-pastoriles acaecido en el área de estudio hacia los 3500 años AP. En este marco, se comunican una serie de resultados referidos al sitio Peñas Chicas 1.3, de interés para la arqueología del NOA y se analiza el papel de este sitio en el contexto de cambio-socioeconómico citado. Específicamente, se dan a conocer las características principales del asentamiento y se brinda información obtenida en cuanto a redes de interacción a grandes distancias involucrando obtención de recursos bióticos, movilidad residencial reducida e intensificación en la explotación de recursos de subsistencia, incluyendo posibles desarrollos locales de opciones productivas (cultígenos). Asimismo, se describen las características generales de los conjuntos de artefactos líticos tallados recuperados y se detallan los diferentes diseños de puntas de proyectil presentes en el sitio.

Palabras clave: cazadores-recolectores transicionales - puna argentina - fines del Holoceno medio

Abstract

Several results obtained by field and laboratory research at Peñas Chicas 1.3 site -Antofagasta de la Sierra, Southern Argentinean Puna- are presented in this work. The site includes a rock-shelter with relevant information about the transition from hunter-gatherers to agro-pastoralist societies in the study area, ca. 3500 years BP. In this framework, information referred to Peñas Chicas 1.3 site, with relevance to Northwestern Argentina Archaeology, is communicated. The role of the site within the socio-economical process of change is analyzed. Specifically, main characteristics of settlement and data about long distance networks implied in procurement of biotic resources, low residential mobility and intensification in the exploitation of subsistence resources -the latter probable involving local developments of productive activities (cultigens)- are presented. Furthermore, general characteristics of flaked stone assemblages are described and different types of designs of projectile points are detailed.

Key words: transitional hunter-gatherers - argentinean puna - late middle Holocene

Introducción

En este trabajo se presentan una serie de resultados obtenidos de las actividades de campo y de laboratorio realizadas hasta el momento en el sitio Peñas Chicas 1.3 (en adelante PCh1.3), situado en la microrregión de Antofagasta de la Sierra, en la puna meridional argentina. Tales investigaciones tienen su fundamento en uno de los aspectos menos conocidos y más relevantes de la arqueología de dicha microrregión; específicamente, el paso de un modo de vida cazador-recolector

a otro agro-pastoril entre los 5500 y los 1500 años AP. El registro arqueológico de fines del Holoceno medio en cuanto a bases residenciales en Antofagasta de la Sierra estaba representado, hasta ahora, por los sitios Peñas Chicas 1.1 (Pintar 1996; Hocsman 2006) y Punta de la Peña 4 (Toselli 1998; Hocsman 2006), por lo que el hallazgo de un alero bajo roca en PCh1.3, coincidente cronológicamente con los sitios mencionados, proporciona valiosa información sobre este momento crucial (Figura 1).

En este contexto, los objetivos de esta presentación son: 1) comunicar una serie

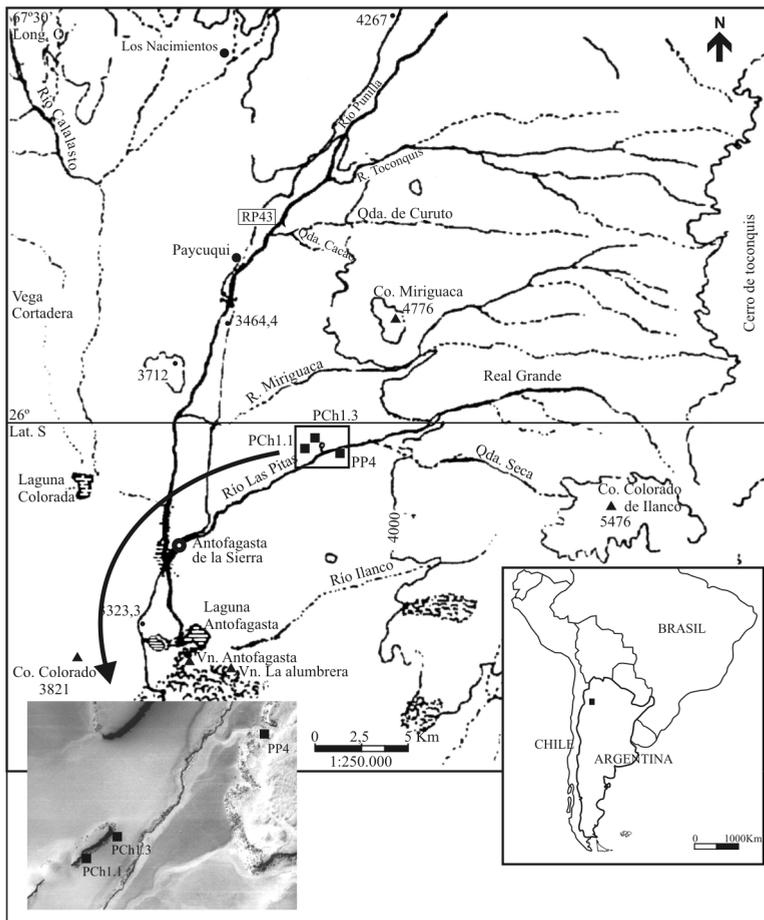


Figura 1. Mapa de Antofagasta de la Sierra (Catamarca) con la ubicación de los sitios mencionados en el texto

de resultados acerca del sitio Peñas Chicas 1.3, de interés para la arqueología del NOA; y 2) analizar el papel de este sitio en el contexto de cambio-socioeconómico citado. Específicamente, se dan a conocer las características principales del asentamiento y se aborda información obtenida de estudios tecnológicos y tipológicos de artefactos líticos tallados y de molienda, de análisis de microrrestos en artefactos de molienda y de vestigios macro-botánicos.

Características del sitio arqueológico

PCh1.3 se encuentra en la terraza alta del río Las Pitás (curso medio-inferior), en la localidad arqueológica Peñas Chicas, a 3574 msnm y a aproximadamente 7 km en línea recta de la población de Antofagasta de la Sierra (Figura 1). Sus coordenadas geográficas son 26°01'50,9" Latitud Sur y 67°21'04,7" Longitud Oeste.

Desde el punto de vista sedimentario, PCh1.3 refleja su presencia en un desierto, ya que son dominantes los procesos de erosión y depositación eólicas. Así, se observa un importante médano adosado al farallón de ignimbrita de Peñas Chicas, mientras que la planicie inmediata está formada por un sedimento clástico compuesto por fragmentos rocosos gravosos en una matriz arenosa. Se destaca que en superficie se ha formado un "pavimento del desierto", producto de la deflación eólica.

El mismo se encuentra en la asociación vegetal del "tolar", ubicada por debajo de los 3800 msnm, en donde abundan especies subarborescentes de los géneros *Parastrephia* y *Acantholippia* (Rodríguez 2004) dispersas en el paisaje.

Cabe destacar que el sitio fue descubierto por C. Aschero en 1983, quien lo dividió en dos sectores (libreta de campo) (Figura 2).

Específicamente, el sitio consiste en:

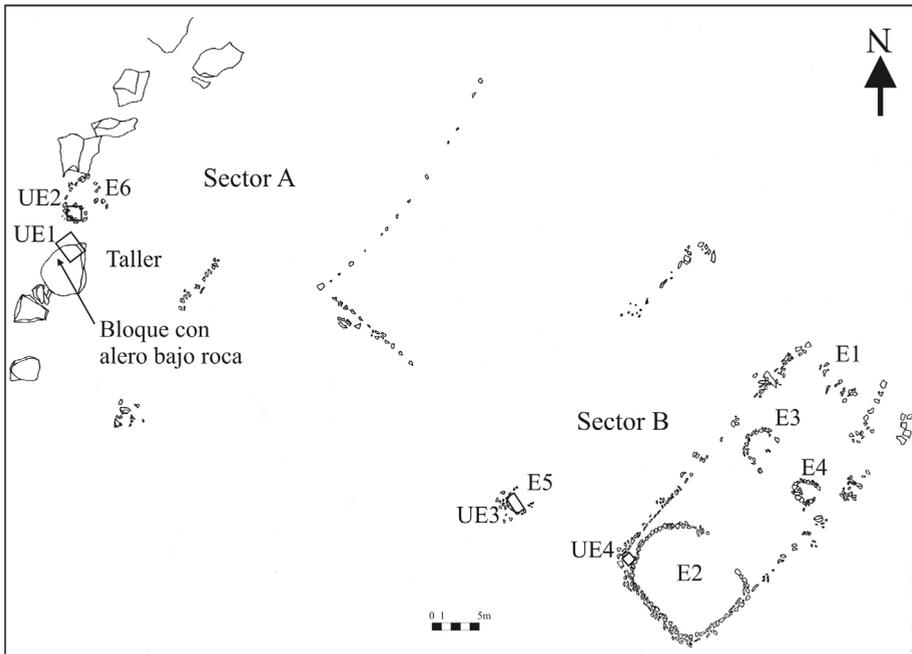


Figura 2. Sectores del sitio PCh1.3

a) estructuras de piedra compuestas por lajas clavadas, situadas a cielo abierto; b) un taller de confección de artefactos líticos tallados a cielo abierto; y c) un alero bajo roca. El Sector A comprende las estructuras, el alero bajo roca y el taller que se encuentran más cerca de la pared de ignimbritas y del médano de arena; en tanto que el Sector B, compuesto por estructuras de piedra, se encuentra en la parte más próxima a la terraza del Río Las Pitás.

Las estructuras de piedra consisten en líneas o bien en círculos o rectángulos de tamaño variable y están formadas por lajas clavadas de ignimbrita. Es importante destacar que una estructura (E1), por lo menos, fue parcialmente desarmada y reutilizada para la construcción de un recinto subcircular (E2) y de dos pequeñas estructuras semicirculares (E3 y E4), siendo evidente por el cambio en la técnica arquitectónica, ya que las lajas se dispusieron horizontalmente. Así, a los efectos de establecer la vinculación entre la estructura rectangular de gran tamaño (E1) y la subcircular (E2) se planteó un sondeo de 1 x 1 m en el vértice S E (Unidad de Excavación -en adelante, UE-4). De esta forma, se pudo verificar que la estructura con bloques horizontales subcirculares se apoyaba en parte sobre la rectangular. La profundidad alcanzada fue de 0,40 m aproximadamente. Los materiales arqueológicos recuperados incluyen desechos de talla, restos faunísticos y vegetales y excrementos de animales. De particular interés es una punta de proyectil con pedúnculo destacado y retoque alterno, típica de las ocupaciones de fines del Holoceno medio (Hoesman 2006). Sin embargo, no hay evidencias claras de que este asociada a las ocupaciones ligadas a las estructuras. Se considera que su presencia allí puede deberse a procesos postdepositacionales.

Lo dicho se vería corroborado por la excavación (UE3) de una de las estructuras compuestas por lajas clavadas (E5). Cabe destacar que dichas lajas estaban calzadas entre sí por pequeñas piedras. Los vestigios, que indican una ocupación de tipo doméstico, incluyen materiales arqueológicos diversos en claro contexto y asociación, a saber: artefactos líticos tallados, fragmentos cerámicos toscos con hollín, restos identificables de camélido y astillas óseas y una mano de molino asociados a un fogón playo. Estos materiales definen un piso de ocupación que se encuentra entre los 0,40 y 0,50 m de profundidad. La pared de lajas asentaba a los 0,40 m aproximadamente, encontrándose los vestigios arqueológicos, en parte, por debajo de la base de la estructura de piedra. Una datación radiocarbónica procedente del fogón permitió fechar la ocupación en 415±40 años AP (LP-1469)-carbón vegetal-. Esto permitiría datar relativamente la reutilización de las estructuras como posterior al 450 AP.

El taller a cielo abierto, por su parte, consta de desechos de talla, núcleos y artefactos formatizados que se corresponden tecnológica y tipológicamente con los recuperados en el alero bajo roca (que se describirá a continuación). La dispersión cubre un área de 40 por 15 m aproximadamente.

En realidad, los materiales arqueológicos en el taller y sus proximidades se presentarían no sólo en superficie sino también en subsuperficie. Esto estaría atestiguado por un sondeo de 0,70 x 0,70 m realizado por Elizabeth Pintar en el año 1994 contra una estructura cercana al alero bajo roca (E6) y una cuadrícula de 1,50 x 1,50 m (UE2) planteada prácticamente contigua a dicho sondeo en el año 2002, por quien suscribe (Figura 2).

De acuerdo a Pintar (1994, libreta de campo), el primero alcanzó una profundidad de 0,90 m, finalizando al tocar una roca de base. El mismo fue excavado por niveles artificiales de 0,10 m, ante la ausencia de estratigrafía natural. Se recuperaron materiales arqueológicos en toda la potencia excavada, en forma de lascas, carbón y restos vegetales y óseos.

En cuanto a la cuadrícula, la potencia máxima alcanzada fue de 0,70 m, debido a la característica friable del sedimento - arena con un componente importante de clastos de pequeño tamaño-, con caída constante de perfiles que dificultaba las tareas de excavación. Como elementos relevantes puede señalarse una estructura de cavado de funcionalidad no determinada en la porción superior de la secuencia estratigráfica, contra la línea de piedras. Asimismo, que la densidad y tamaño de los artefactos líticos recuperados se incrementaba a partir de los 0,30 m. Justamente, en el nivel 4 se contaría con una estructura de combustión mal conservada, con carbones que se desarmaban al más leve contacto conformando una mancha gris-negruzca.

Finalmente, en el nivel 6, entre los 0,50 y los 0,60 m de profundidad, se recuperó un ápice de punta de proyectil similar a otros obtenidos en el alero bajo roca inmediato.

El alero bajo roca

El alero se presenta en un bloque de ignimbrita de gran tamaño desprendido del farallón cercano. El mismo se encontraba totalmente colmatado por sedimentos, siendo descubierto al realizar un sondeo contra un gran bloque en un área a reparo del viento, en el año 2002.

Hasta el momento, las dimensiones de la oquedad son de 2,80 m para la boca, con una profundidad de 1,90 m, sin haberse encontrado todavía las paredes laterales pero sí el fondo, que continúa profundizándose (Figura 3). La boca de la oquedad presenta una dirección N.O., encontrándose el alero a reparo del viento, favorecido por la proximidad al farallón de ignimbrita de Peñas Chicas y a la existencia de numerosos bloques de grandes dimensiones que actúan a modo de pantalla.



Figura 3. El alero bajo roca.

La superficie excavada es de 5 m² (UE1). La potencia alcanzada en la boca del alero es, hasta el momento, de 0,80 m, mientras que en el interior la altura máxima alcanzada es de 0,50 m. Esto implica que en el interior el espacio útil de habitación se debía ocupar en posición acostada, mientras que en el sector de la boca en posición sentada. Cabe destacar que no se llegó todavía a nivel estéril, por lo que las dimensiones y alturas señaladas se verán modificadas -incrementadas- al continuar las excavaciones.

Desafortunadamente, no se contaba con niveles naturales, por lo que se debieron plantear niveles arbitrarios. Así, los primeros 4 estratos artificiales fueron excavados mediante niveles de 0,10 m, en tanto que los subsiguientes por medio de niveles de 0,05 m. Esto respondió al aumento de la densidad de hallazgos.

Las tareas de excavación se vieron dificultadas por las características de la matriz sedimentaria, de tipo arenosa, que implicó la caída constante de sedimento y de materiales arqueológicos de los perfiles.

El depósito está formado, además de los materiales antropogénicos, por sedimentos resultantes de dos procesos distintos: por un lado, sedimentos consistentes de materiales de fuera del abrigo que ingresaron al mismo, es decir, acumulación de arena y de restos vegetales por acción eólica, con el alero funcionando como “trampa” y, posiblemente, por la acción del pisoteo/pateo de los grupos humanos que lo ocuparon y, por el otro, materiales detríticos que se formaron dentro del alero, por desprendimientos del techo y paredes, y allí depositados.

Aunque la porción del depósito que contiene los materiales arqueológicos no presenta diferenciación estratigráfica, sí se discrimina de un nivel suprayacente, estéril, que terminó de colmar el alero

formado por arena y restos vegetales transportados por el viento. Al respecto, destaca la coincidencia granulométrica y petrográfica a nivel macroscópico de la arena con los materiales detríticos que forman el médano, por lo que es muy posible que éste último sea una fuente importante de la arena depositada en el alero, teniendo en cuenta, además, su cercanía. Por su parte, se recuperaron numerosos cálices de *Acantholippia* sp y otros restos macro-botánicos, que por las partes representadas factiblemente fueron transportados por el viento, presentándose en el nivel 0 en los microsectores por fuera de la línea de goteo y en los niveles 1 y 2 en el interior del alero, particularmente contra la pared del fondo del mismo (Aguirre 2005).

Es importante señalar las diferencias existentes entre el interior del alero y el área por fuera de él, inmediatamente después de la línea de goteo, en cuando a presencia de humedad en sub-superficie, ya que la misma aparece sólo en el exterior, a cielo abierto. Esto es importante, ya que explicaría la conservación de restos tales como flores, carbones, semillas, huesos de camélido con tegumento, cartílago, vellones, etc. dentro del alero, y la no ocurrencia de restos vegetales, así como la mala conservación de los huesos fuera de él. Por otra parte, ambas áreas se diferencian, también, por la presencia de raíces a lo largo de la secuencia estratigráfica en el segundo y la ausencia de las mismas en el primero. Finalmente, es pertinente mencionar que en los primeros 0,10 m se observó una importante remoción por acción del pisoteo, evidenciado por artefactos líticos en posición oblicua y vertical.

En el alero se recuperaron 3 estructuras (*sensu* Sharer y Ashmore 1979) que son clave para entender el uso del espacio en el interior del mismo. Así, destaca en

primer lugar, una estructura de piedra, de morfología lineal, compuesta por bloques y lajas de ignimbrita, que sigue aproximadamente la línea de goteo, aunque por fuera del área de reparo. Se presenta parcialmente desarmada, observándose segmentos de pared conservados. Un punto relevante es que parte de las lajas se encuentran inclinadas hacia el interior del alero. Esto puede responder a la presión de la arena del médano inmediato al avanzar sobre el alero, a actividades de desarme en función de la reclamación de piedras de la pared, o a una combinación de ambos factores. La pared se inicia en el nivel 3 y continúa hasta el nivel 7, siguiendo en profundidad ya que se observan 2 rocas cuyo techo se encuentra en este último nivel.

En segundo lugar, en el nivel 7 se recuperó una estructura de combustión situada próxima a la línea de goteo. Se trata de un fogón playo, de pequeño tamaño, con un núcleo de combustión compuesto por carbones predominantemente pequeños. No se observó un área de rubefacción clara, pero sí hacia uno de sus costados un área de ceniza y carbones, a modo de “limpieza”. Una datación radiocarbónica basada en carbones del núcleo de fogón resultó en 3680 ± 60 años AP (UGA 15092).

El alero continuó siendo ocupado luego de este evento, con el consiguiente descarte y abandono de artefactos, lo que llevó a que la potencia sedimentaria se viera incrementada progresivamente, hasta llegar a un punto en que la proximidad del techo imposibilitaba su utilización (inicio del nivel 4). Asimismo, esto coincide con el hecho de que la estructura de piedra se vio sobrepasada por la sedimentación. Entra en juego aquí la tercer estructura, un área de dispersión carbonosa dentro del alero que cubre buena parte del área excavada (piso del nivel 3 / techo del

nivel 4). En base a lo ya señalado, la misma no sería producto de la ocupación del alero en sí, sino de tareas de limpieza de un fogón cercano, pero situado fuera del mismo (todavía no descubierto o, muy posiblemente, eliminado por la acción de los agentes ambientales a cielo abierto) que se habría emplazado en las cercanías del bloque de ignimbrita en función de lograr reparo contra el viento. Una muestra de carbones de esta estructura brindó una fecha de 3490 ± 60 años AP (LP 1421). Esto implica que la oquedad remanente habría funcionado en este momento como un área marginal, un lugar de descarte circunstancial más que un basural propiamente dicho.

Evidencias arqueológicas recuperadas en el alero bajo roca

El análisis de los artefactos líticos tallados permitió obtener información de sumo interés sobre las características tecnológicas y tipológicas de los conjuntos líticos de fines del Holoceno medio. La muestra considerada está formada por 131 piezas formatizadas que constituyen 240 filos o puntas (por ende, de morfología parcial, siguiendo a Demars y Laurent 1992) y piezas de morfología global (*ibid.*), 3 núcleos y 2096 lascas, con un Número Mínimo de Desechos -NMD- (*sensu* Aschero *et al.* 1993-94) de 760. Cabe mencionar que los artefactos de las dos primeras clases tipológicas proceden de las dos campañas realizadas hasta el momento (Septiembre de 2002 y Abril de 2003), en tanto que la tercera corresponde sólo a la campaña del año 2002.

El primer punto a tratar refiere a la utilización de las materias primas líticas. Para ello, es necesario caracterizar, sucintamente, la disponibilidad de rocas factibles de ser empleadas para la talla.

Así, la micro-región cuenta con una oferta destacada de materias primas líticas de muy buena calidad para la talla, ya que las fuentes son ubicuas, variadas y las rocas y minerales presentes abundantes. El área de estudio presenta ocho variedades de vulcanita, cuarzo, cuarcita y sílice, con distancias mínimas menores al kilómetro y máximas no mayores a los 25 km (Aschero *et al.* 2002-2004; Hocsman 2006). En términos generales, estas materias primas pueden ser obtenidas en fuentes distribuidas en un radio no mayor a 15 km. Cabe destacar que las fuentes reconocidas en la microrregión (N: 21) cubren las probables procedencias de las 11 variedades de rocas/minerales locales utilizadas (Aschero *et al.* 2002-2004).

Hocsman (2006) propone una clasificación de las materias primas líticas en función de las distancias de obtención de las mismas. De esta forma, las *materias primas locales* son aquellas situadas entre 0 y 25 km, mientras que las *no locales* involucran rocas disponibles a más de 25 km. Dentro de las primeras, a su vez, realiza una discriminación entre rocas inmediatas, mediatas cercanas y lejanas y no diferenciadas (Tabla 1). Por su parte, dentro de las segundas, se encuentran obsidianas procedentes de diversas fuentes, definidas sobre la base de análisis de activación neutrónica -NAA- (Escola 2000, Yacobaccio *et al.* 2002, Escola y Hocsman 2007), a saber: Ona, situada a aproximadamente 90 km al Noroeste de

Tabla 1. Clasificación de las rocas locales en función de las distancias al sitio PCh1.3

MATERIA PRIMA		DISTANCIA	ROCAS
LOCAL	INMEDIATA	≤ 2km	Vc1, Vc5, Vc7, Cc
	MEDIATA CERCANA	2-10km	Vc2, Vc3, Vc6
	MEDIATA LEJANA	10-25km	Vc4, Vc8
	NO DIFERENCIADA	2-25km	Si, Otras

Nota: Vc: vulcanita; Cc: cuarcita; Si: sílice.

Tabla 2. Clasificación de rocas locales aplicada a artefactos formatizados y desechos de talla de PCh1.3

MATERIA PRIMA	INSTRUMENTOS		DESECHOS DE TALLA	
	N	%	N	%
INMEDIATA	81	75,70	548	79,42
MEDIATA CERCANA	19	17,76	125	18,12
MEDIATA LEJANA	2	1,87	7	1,01
NO DIFERENCIADA	5	4,67	10	1,45
TOTAL	107	100	690	100

Antofagasta de la Sierra (Escola 2000; Yacobaccio *et al.* 2002); Cueros de Purulla, a unos 70 km al Suroeste (Escola 2000; Yacobaccio *et al.* 2004); Laguna Cavi, a 40 km aproximadamente (Escola y Hocsman 2007) y Salar del Hombre Muerto (Chaparro 2007), unos 80 km al norte de la micro-región. Asimismo, se presentan una serie de obsidias de fuente desconocida (C y G, entre otras), que se estima se trata de fuentes no locales en función de que no han sido identificadas en las prospecciones intensivas realizadas en la micro-región (Escola y Hocsman 2007).

En función de lo arriba expresado, destaca, en primer lugar, la diversidad de rocas locales presentes en PCh1.3, con 10 variedades de un total de 11. En segundo lugar, la predominancia de rocas locales sobre las no locales, tanto en artefactos formatizados -81,68% y 18,32%, respectivamente- como en desechos de talla -90,79% y 9,21%, respectivamente-.

Ahora bien, al considerar exclusivamente a las rocas locales, destaca el papel de las rocas inmediatas sobre las mediatas (Tabla 2), superando el 75%, tanto en artefactos formatizados como en desechos de talla. Así también, es pertinente mencionar la baja participación de las materias primas mediatas cercanas y la mínima utilización de las rocas mediatas lejanas, en función de los porcentajes involucrados. De esta forma, el aprovisionamiento de materias primas líticas empleadas para la talla habría implicado distancias muy cortas, básicamente menores a 10 km, siendo consonante con una situación de movilidad residencial reducida (Hocsman 2006).

Con respecto a las rocas no locales, se registra un predominio de la obsidiana de Ona sobre las obsidias restantes, tanto en artefactos formatizados como en desechos de talla, con porcentajes superiores al

50%. Por su parte, las obsidias de Cueros de Purulla y Laguna Cavi cuentan con frecuencias relativamente similares, de aproximadamente el 20%.

En cuanto a los sistemas de producción lítica vigentes, son de tipo secuencial. Así, las actividades de talla en el alero bajo roca implicaron extracción de formas-base e instancias de formatización, en forma de adelgazamiento y/o regularización, aunque con énfasis en estas últimas etapas del proceso de manufactura (Mamaní Segura 2006), en consonancia con los resultados obtenidos en otros sitios relativamente sincrónicos, como PCh 1.1 (Pintar 1996) y PP4 (Toselli 1998; Calisaya y Gerónimo 2006).

Desde un punto de vista morfológico-funcional, en el alero está representada una importante variedad de grupos tipológicos (Aschero 1975, 1983; Hocsman 2006), en número de 25, contabilizándose 240 filos, puntas y piezas de morfología global. En la Tabla 3 puede apreciarse la variedad de grupos tipológicos presentes y sus frecuencias. Dicha variabilidad morfológica permitiría postular la realización en el alero de una amplia gama de tareas de procesamiento/consumo que implicaron del uso de artefactos líticos tallados en el mismo.

Se destaca que los materiales líticos tallados recuperados en el alero bajo roca presentan marcadas afinidades en cuanto a su morfología, con sitios de similar cronología (*ca.* 3600 años AP), como Peñas Chicas 1.1 y Punta de la Peña 4. Esto se observa, por ejemplo, en los artefactos formatizados, al tratar con los tipos morfológicos (*sensu* Aschero 1975) presentes en los distintos sitios considerados, que resultan de la comparación y descripción segmental de los especímenes individuales (Hocsman 2006, 2007), o a través de las clases técnicas mediante las cuales se

Tabla 3. Presencia de grupos tipológicos en el sitio PCh1.3

GRUPO TIPOLOGICO	N	%
UNIFACE	1	0,42
BIFACE	45	18,75
FILO BIFACIAL DE ARISTA SINUOSA	7	2,92
RASPADOR	8	3,33
RACLETTE	10	4,20
RAEDERA	9	3,75
CUCHILLO DE FILO RETOCADO	9	3,75
CUCHILLO DE FILO NATURAL CON DORSO FORMATIZADO	1	0,42
CORTANTE	10	4,20
MUESCA RETOCADA Y DE LASCADO SIMPLE	27	11,25
DENTICULADO BISEL OBLICUO / ABRUPTO SECCIÓN ASIMETRICA	5	2,08
CUCHILLO DENTICULADO	2	0,83
PERCUTOR DE ARISTA FORMATIZADA	1	0,42
MUESCA BURILANTE	2	0,83
BURIL	6	2,50
PUNTA BURILANTE	10	4,20
PERFORADOR	1	0,42
GUBIA	2	0,83
ESCOPLO	1	0,42
PUNTA DE PROYECTIL	26	10,83
FILO FORMATIZADO PASIVO	6	2,50
ARTEFACTO DE FORMATIZACIÓN SUMARIA	13	5,42
ARTEFACTO BIPOLAR	1	0,42
FRAGMENTOS NO DIFERENCIADOS DE ARTEFACTOS FORMATIZADOS	14	5,83
FILOS NO DIFERENCIADOS DE ARTEFACTOS FORMATIZADOS	23	9,58

Nota: Para la definición de los grupos tipológicos se siguió la propuesta de Aschero (1975, 1983) y modificaciones e incorporaciones posteriores de Aschero y Hocsman (2004), Aschero (2004) y Hocsman (2006). La lista tipológica se estructuró en base a criterios de Hocsman (2006).

confeccionó el instrumental, ya que los artefactos fueron elaborados utilizando las mismas clases en los diferentes sitios mencionados, a saber: adalgamiento y reducción bifacial, adalgamiento y reducción unifacial, trabajo no invasivo bifacial, unifacial y alternante y trabajo bipolar (Hocsman 2006).

Al considerar las puntas de proyectil recuperadas en excavación y una serie de piezas recolectadas asistemáticamente en superficie en distintos sectores del sitio en diferentes oportunidades (1983, 1989, 1996, 2001 y 2003), se desprenden una serie de aspectos de interés, entre ellos, una destacada variabilidad tipológica. Así, se observa la coexistencia de diseños pedunculados destacados y esbozados, apedunculados lanceolados diversos y cordiformes/triangulares (Tabla 4, Figura 4).

Los diseños pedunculados presentan, en general, pedúnculos destacados, aletas entrantes rectas u obtusas y limbos triangulares de lados convexos o lanceolados. Donde sí se observa una importante variabilidad morfológica es en los bordes y la base de los pedúnculos (Figura 4).

Con respecto a los primeros, pueden ser convergentes convexos, cóncavos o rectos, con regularización alterna (Figura 4 a); paralelos rectos, con regularización alterna (Figura 4 b); convergentes convexos o rectos (Figuras 4 c y 4 d); convergentes rectos, con regularización alterna (Figura 4 e). En cuanto a la segunda, son de tipo convexilíneas simples (Figura 4 d) y/o acuminadas (Figura 4 a); concavilíneas simples o con escotadura en v (Figura 4 b); rectilíneas simples (Figura 4 c) y convexilíneas inflexionadas o acuminadas convexas (Figura 4 e).

A estas variantes se suman una serie de piezas con: bordes del pedúnculo convergentes convexos y base convexa

atenuada inflexionada (Figura 4 f); bordes convergentes convexos semicirculares y base convexa semicircular no inflexionada; bordes convergentes convexos semicirculares y base acuminada puntiforme (Figura 4 g) y bordes convergentes rectos y base convexilínea semicircular. En éstos últimos casos no es posible establecer las características del limbo y de las aletas y/u hombros debido a la presencia de fracturas y de procesos intensivos de extensión de vida útil, como mantenimiento y reciclaje.

Si bien esto puede hacerse extensivo al conjunto de piezas consideradas, explicándose de esta forma la presencia de escasos diseños básicos (*sensu* Aschero 1988) así como la ocurrencia mayoritaria de diseños mantenidos y transformados (*sensu* Martínez 2003 y Aschero 1988, respectivamente), es posible abordar la variabilidad tipológica sobre la base de los pedúnculos, ya que en general no se ven afectados por la reactivación de filos (Flenniken y Raymond 1986).

Ya dentro de los diseños apedunculados, se encuentran piezas lanceoladas, “en mandorla” o biconvexas con un ápice activo, con bases convexilíneas semicirculares y de tamaño mediano-pequeño (Figura 4 h); lanceoladas de bordes subparalelos con bases convexilíneas atenuadas o semicirculares (Figura 4 i) y cordiformes o triangulares de bordes convexos, con bases concavilíneas atenuadas (Figura 4 j).

Es importante mencionar que la preponderancia de los diseños apedunculados lanceolados, en particular, los de pequeño tamaño, en Peñas Chicas 1.1, llevó a considerar a los mismos como característicos de las ocupaciones cazadoras-recolectoras de fines del Holoceno medio de Antofagasta de la Sierra (Aschero *com pers.*). Sin embargo, las evidencias presentadas en este trabajo

sobre PCh1.3, así como la revisión de piezas de los sitios Punta de la Peña 4 y del mismo Peñas Chicas 1.1 (Hocsman 2006) señalan el destacado papel del componente pedunculado en el momento citado. Lo expresado puede ser extrapolado a la Puna Norte argentina en sitios de similar cronología, siendo el caso tipo Inca Cueva

Tabla 4. Descripción de los diseños de puntas de proyectil recuperados en el sitio PCh1.3

FIGURA	DESCRIPCION
4 a	Punta de proyectil con pedúnculo <i>destacado</i> y <i>aletas entrantes</i> , limbo <i>lanceolado</i> o <i>triangular de bordes convexos o rectos</i> . Pedúnculo de bordes <i>convergentes convexos, cóncavos o rectos, con regularización alterna</i> y base <i>convexilínea simple o acuminada</i> .
4 b	Punta de proyectil con pedúnculo <i>destacado</i> y <i>aletas entrantes</i> , limbo <i>lanceolado</i> o <i>triangular de bordes convexos o rectos</i> . Pedúnculo de bordes <i>paralelos rectos, con regularización alterna</i> y base <i>concavilínea simple</i> .
4 c	Punta de proyectil con pedúnculo <i>destacado</i> y <i>aletas entrantes</i> , limbo <i>lanceolado</i> (<i>¿?</i>) y <i>triangular de bordes convexos o rectos</i> . Pedúnculo de bordes <i>convergentes convexos atenuados y/o rectos</i> y base <i>rectilínea simple</i> .
4 d	Punta de proyectil con pedúnculo <i>destacado</i> y <i>hombros</i> o <i>esbozado</i> , limbo <i>triangular de bordes rectos</i> . Pedúnculo de bordes <i>convergentes convexos o rectos</i> y base <i>convexilínea semicircular</i> .
4 e	Punta de proyectil con pedúnculo <i>destacado</i> y <i>hombros</i> , limbo <i>lanceolado</i> . Pedúnculo de bordes <i>convergentes rectos, con regularización alterna</i> y base <i>convexilínea atenuada inflexionada o acuminada convexa semicircular</i> .
4 f	Punta de proyectil con pedúnculo <i>esbozado</i> y <i>aletas salientes (en espolón)</i> , limbo <i>triangular corto</i> . Pedúnculo de bordes <i>convergentes convexos</i> y base <i>convexa</i> .
4 g	Punta de proyectil con pedúnculo <i>esbozado</i> (<i>¿?</i>), limbo <i>triangular largo</i> . Pedúnculo de bordes <i>convergentes convexos</i> y base <i>acuminada puntiforme</i> .
4 h	Punta de proyectil <i>apedunculada</i> . Forma geométrica del contorno <i>lanceolada (normal)</i> . También “ <i>en mandorla</i> ” o <i>biconvexa con un ápice activo</i> . Tamaño <i>mediano pequeño</i> . Sector basal con bordes <i>convergentes convexos</i> y base <i>convexilínea no inflexionada</i> .
4 i	Punta de proyectil <i>apedunculada</i> . Forma geométrica del contorno <i>lanceolada de bordes subparalelos</i> . Sector basal con bordes <i>paralelos rectos</i> y base <i>convexilínea atenuada o semicircular</i> .
4 j	Punta de proyectil <i>apedunculada</i> . Forma geométrica del contorno <i>cordiforme o triangular de bordes convexos semicirculares</i> . Base <i>concavilínea atenuada</i> .

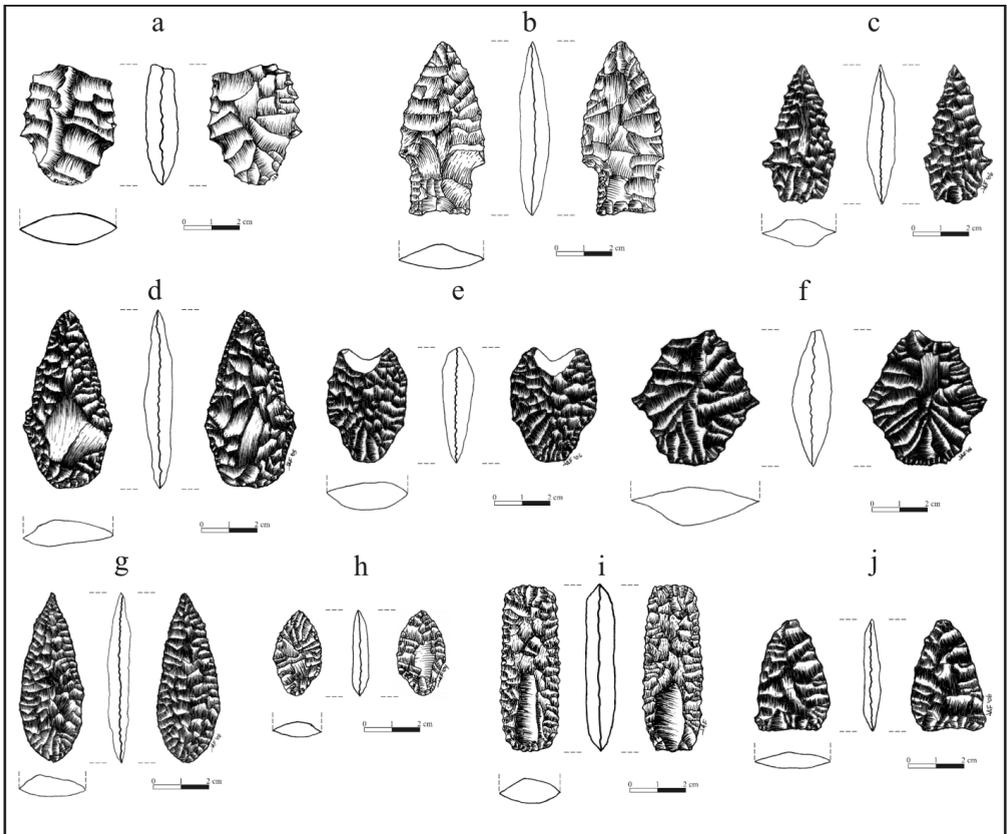


Figura 4. Diseños de puntas de proyectil presentes en el sitio PCh1.3

7 (Aguerre *et al.* 1973). Otros sitios del área reflejarían este patrón, por ejemplo, Alero Unquillar (Yacobaccio *et al.* 2000). No obstante, cabe destacar que tanto Inca Cueva 7 como Alero Unquillar cuentan con diseños triangulares apedunculados. Por otra parte, diversos sitios arqueológicos de Puna Norte presentan diferentes diseños pedunculados. Por ejemplo, sería el caso de Morro Blanco -Guayatayok- (Fernández 1968), Potrero de Caballo Muerto (Fernández 1996) o Cueva QII de Quichagua (Fernández Distel 1983). Esto denotaría una importante variabilidad en los diseños de puntas de proyectil, replicando la situación de Antofagasta de la Sierra.

Si bien esta diversidad puede reflejar diferentes sistemas de armas actuando

simultáneamente, como ser el propulsor, la lanza e inclusive el arco y la flecha (Martínez 2003, Ratto 2003), se ha sugerido para el caso de Antofagasta de la Sierra que esto también podría ser resultado, en combinación con lo anterior, de procesos de diferenciación social en un contexto de creciente señalización de la identidad (Hocsman 2006), lo cual está siendo explorado actualmente.

Pasando a los artefactos de molienda recuperados en el alero bajo roca, tienen una marcada correspondencia con las características de los implementos de molienda presentes en el área con la cronología en ciernes (cf. Babot 2006). Específicamente, se trata de una mano de molino simple fracturada, en la que no es posible definir si esta formatizada

por estar justamente fragmentada, que posee rastros complementarios -estrías paralelas-, y de un fragmento de molino de mano simple, sin poder precisar tampoco presencia de manufactura por el hecho de la fractura, con rastros complementarios -alisado, pulido y estrías rectas paralelas y perpendiculares-.

La información procedente de microfósiles identificados en dichos artefactos de molienda da cuenta de una gama importante de recursos vegetales que, evidentemente, fueron procesados y, muy posiblemente, consumidos, ya que los residuos representados proceden de las partes útiles de las plantas. Se corresponden con especies tanto silvestres como domesticadas, a saber: granos de almidón y silicofitolitos de achira (*Canna edulis*), granos de almidón y fitolitos de calcio de tubérculo de oca (*Oxalis tuberosa*), silicofitolitos y fitolitos de calcio de algarrobo (*Prosopis* sp.) y silicofitolitos de *Cucurbita* sp. (Babot 2005). Por una caracterización completa de los vestigios microbotánicos recuperados ver Babot (2004, 2005).

Cabe destacar que el registro microbotánico está comenzando a ser acompañado por evidencias macrobotánicas (por una descripción del conjunto arqueo-botánico ver Aguirre 2005, 2007). Así, se recuperó en el alero bajo roca un endocarpo de *Prosopis* sp (Oliszewsky *com pers.*) y un tallo carbonizado de *Chenopodium quinoa* (Aguirre 2005, 2007) -aunque no es posible establecer fehacientemente si se trata de una especie doméstica o no, pese a la estrecha similitud del mismo con un tallo de una variedad doméstica de quínoa (Rodríguez *com pers.*)-. Se considera que la cantidad de ejemplares de tallo de quínoa recuperados responde a la metodología instrumentada, que implicó la selección de sólo 2 a 3 individuos por cada nivel de

excavación (Aguirre 2005). Es indudable que, si se aumenta la muestra, se incrementará la cantidad de especímenes de este pseudocereal. Se destaca que Babot (2005) identificó granos de almidón y fitolitos de calcio de *Chenopodium* sp. en los sitios relativamente sincrónicos Peñas Chicas 1.1 y Punta de la Peña 4.

Este hallazgo de un tallo de quínoa tiene importantes consecuencias, ya que implicaría que localmente se realizaban cosechas de este pseudocereal, independientemente de que se trate de una variedad silvestre o cultivada. En base a información etnográfica (Tagle y Planella 2002; Muscio 2004; Aguirre 2005), su cosecha implica una siega cortando la planta en el tallo a unos 0,20 m. desde la superficie del terreno; posteriormente los cortes se recogen en fardos para su posterior trilla y aventado. Esto implicaría que los fardos con quínoa ingresaron al alero para su tratamiento post-cosecha.

Otro aspecto interesante es que tales recursos bióticos se integran a una importante lista de especies vegetales empleadas en la microrregión a fines del Holoceno medio (Hocsman 2006). Cabe mencionar que ciertos recursos provienen de los valles y quebradas, como la Cucurbitácea y el algarrobo, y otros de las yungas, como la achira; en tanto que la oca y la quínoa, por ser microtérnicas, es muy posible un origen local.

Finalmente, en el alero bajo roca se recuperó un escaso número de restos óseos adscribibles a camélidos. Desafortunadamente, se presentan con un alto grado de fragmentación, por lo que no es posible contribuir con eventuales evidencias de un posible cambio de tamaño en los camélidos, denotando prácticas domesticatorias.

Consideraciones generales

Las evidencias, en conjunto, permiten caracterizar al alero bajo roca de PCh1.3 como un campamento temporario con espacios acondicionados y equipamiento de sitio. Se trataría de una base residencial ante la diversidad de grupos tipológicos y la variedad de materias primas; la extensión de las secuencias de producción en los artefactos líticos tallados, que implicaron actividades de extracción de formas-base e instancias de formatización, aunque con énfasis en las últimas etapas del proceso de manufactura; el mantenimiento de instrumental lítico; el procesamiento de recursos vegetales comestibles en artefactos de molienda y posiblemente el consumo de los mismos; por su parte, el análisis de los restos faunísticos, aunque mínimos en número y fragmentados, permite hipotetizar que se realizaron tareas de procesamiento y consumo de camélidos.

Cabe destacar que las fechas radiocarbónicas que datan las ocupaciones del alero bajo roca se encuentran justamente en el nudo del proceso transicional local de un modo de vida cazador-recolector a otro agro-pastoril, identificado hacia los 3500 años AP (en relación a las características de la secuencia microrregional ver Hocsman 2002, 2006). Al respecto, proporciona información relevante en relación a: redes de interacción a grandes distancias involucrando obtención de recursos bióticos (ver punto anterior), movilidad residencial reducida e intensificación en la explotación de recursos de subsistencia, incluyendo posibles desarrollos locales de opciones productivas.

Con respecto al hecho de una movilidad reducida, la elevadísima representación de rocas empleadas en la confección de artefactos líticos tallados situadas a menos de 2 km del sitio, denota

distancias mínimas de aprovisionamiento. Esto se explicaría por un contexto de baja movilidad residencial, más allá de la excelente disponibilidad de materias primas de muy buena calidad para la talla en el área (cf. Aschero *et al.* 2002-2004).

Asimismo, se ha señalado, en relación con la recolección de especies leñosas y herbáceas, una estrecha interacción con el entorno vegetal cercano al sitio, específicamente, el Tolar (Aguirre 2005; 2007). Si bien, de acuerdo a las gramíneas recuperadas, el alero habría sido ocupado durante la primavera y/o el verano (Aguirre 2005), la posibilidad de actividades de siembra y cosecha de cultígenos microtérminos, así como el lapso de almacenamiento de los recursos requerido por la molienda para su posterior consumo (Babot 2004), extenderían los períodos de ocupación.

La estructura de piedra parcialmente desarmada recuperada es otro elemento a tener en cuenta en este sentido; constituyendo, además, en un antecedente de la arquitectura agro-pastoril posterior. En realidad, la presencia de estructuras de piedra en abrigos rocosos con la cronología en ciernes es un fenómeno que goza de una destacada recurrencia en Antofagasta de la Sierra. Un ejemplo de esto es el sitio Punta de la Peña 4 con, por lo menos, 4 estructuras circulares parcialmente desarmadas construidas contra la pared del alero, que no pueden adscribirse a corrales (Aschero *com pers.*). Otros sitios podrían constituirse en casos en este sentido. Cueva Salamanca 1 posee tres estructuras pircadas, de las cuales dos han sido parcialmente excavadas. Aunque todavía no están fechadas, el hallazgo de una punta lanceolada pequeña en una de las estructuras sugeriría su uso ca. 3500 AP, de acuerdo a Pintar (2004a, 2004b).

En relación con la puesta en marcha de opciones productivas, las muestras

arqueofaunísticas recuperadas en el alero bajo roca no han suministrado información osteométrica que avale un proceso domesticatorio local. No obstante, se han postulado para el área instancias de experimentación en base a análisis de fibra, con características de control intencional hacia los 4500 años AP (Reigadas 2000-2002) y la posible ocurrencia de *protective herding* (Yacobaccio 2001). Con respecto a los datos sobre cultígenos como microfósiles en artefactos de molienda, los sitios relativamente sincrónicos Peñas Chicas 1.3, Peñas Chicas 1.1 y Punta de la Peña 4 proporcionan evidencias en este sentido. Interesan particularmente registros de recursos microtérmicos tales como *Oxalis tuberosa* “oca” y *Solanum tuberosum* “papa blanca” (Babot 2005), debiéndose evaluar la situación de *Chenopodium* sp aff. *C. quinoa*.

En este marco, considerar al proceso de cambio socio-económico local como transicional, implica sostener que los cazadores-recolectores incorporaron prácticas agrícolas y/o ganaderas en su estrategia de vida y no la ocurrencia de un reemplazo de cazadores-recolectores por grupos productores. Al respecto, pueden señalarse distintas posibilidades:

- 1º) inicio de prácticas domesticatorias en el seno de las sociedades cazadoras-recolectoras.
- 2º) incorporación de prácticas agrícolas y/o ganaderas por contacto con grupos productores.
- 3º) obtención de recursos comestibles domesticados por interacción con grupos productores.

Evidentemente, una situación de transición requeriría de la ocurrencia de por lo menos uno de los dos primeros casos. No obstante, debe resaltarse el papel del

intercambio entre cazadores-recolectores y grupos agrícolas y/o pastoriles.

En efecto, la información etnográfica, etnoarqueológica y arqueológica (Harris 1996, Lee y Daly 1999, Bodley 1999) señala que los grupos cazadores-recolectores han vivido con distinto grado de contacto e integración con sociedades productoras. En general, se parte de la idea de una interdependencia funcional (Spielmann y Eder 1994), dado que en ciertas situaciones los cazadores-recolectores necesitan de esta interrelación para obtener carbohidratos, así como proteínas los agricultores. De esta forma, pueden conformarse extensas redes de intercambio con el objeto de obtener elementos vitales (Bodley 1999).

Se debe remarcar, entonces, que la presencia de cultígenos, por ejemplo, no es sinónimo de práctica agrícola (Gil 1997/1998), ya que pueden obtenerse por interacción. Esto tiene importantes connotaciones en función de cómo se interpreta el registro arqueológico, por lo que es necesario dilucidar qué es lo que ocurre en cada caso.

Desde el punto de vista arqueológico y etnográfico, está claro que los grupos cazadores-recolectores han mantenido contactos regulares con grupos productores en diversas partes del mundo (Bodley 1999, Lee y Daly 1999). Esta interacción ha sido planteada, por ejemplo, a nivel microrregional, por Cornejo y Sanhueza (2003) y Planella *et al.* (2005) para el valle del Río Maipo (Chile Central), a partir de indicadores del patrón de asentamiento, la movilidad, la tecnología cerámica y lítica y la arqueobotánica. Por otra parte, Gil (1997/1998) considera como muy probable, en el Sur de Mendoza, la adquisición de cultígenos por parte de grupos cazadores-recolectores de grupos agricultores vecinos a nivel regional. En Antofagasta de la Sierra, puntualmente,

no parecería haber diferencias en la organización del asentamiento, la movilidad, la ergología o la tecnología que permitan aseverar la coexistencia a nivel microrregional de grupos cazadores-recolectores y agro-pastoriles, por lo que se considera que la interacción, si es que el proceso se dio de esa forma, implicó una escala regional. Los datos sobre extensión de las redes de obtención de recursos bióticos y abióticos alóctonos avalan esta idea (Hocsman 2006).

Un punto clave, entonces, es contar con datos que impliquen que los recursos señalados no fueron “introducidos” a la microrregión vía interacción. Efectivamente, tales recursos pudieron provenir también de otras áreas de la Puna, o bien de la Prepuna, obtenidos por intercambio o reciprocidad mediante acceso directo o indirecto. No obstante, si se acepta la presencia de cultígenos en otras áreas de la Puna con la cronología señalada y que los mismos fueron producidos allí, no debería ser un problema considerar que ciertas especies domesticadas fueron cultivadas en Antofagasta de la Sierra, como parte integrante del altiplano. Al respecto, resulta sugerente que buena parte de los recursos vegetales domesticados sean de tipo microtérmino, por lo que están adaptados concretamente a las condiciones ambientales de los desiertos del altura, y que las fechas radiocarbónicas disponibles entre 4000 y 3500 AP están en consonancia con las de cultígenos de otros contextos transicionales de la porción meridional de los Andes Centro-Sur (Núñez 1994, 2000; Hastorf 1999; Aldenderfer 2002; Fernández *et al.* 2002; Aldenderfer y Barreto 2004; Perry *et al.* 2006; entre otros).

En suma, la identificación de plantas domesticadas que, por tratarse de especies microtéricas plantean por sí mismas la posibilidad de su cultivo local, lleva

inmediatamente a postular la ocurrencia de una producción a pequeña escala en la microrregión hacia el 3600 AP. Un punto pendiente que por el estado de la cuestión no es posible dilucidar en este momento es si tales tareas productivas, en caso de haberse presentado, refieren a procesos de experimentación y domesticación de recursos vegetales o bien a una práctica consolidada.

El abordaje de la puesta en práctica de actividades de producción vegetal requeriría, entre otras opciones posibles, establecer fehacientemente que los tallos de quenopodiáceas corresponden a una variedad doméstica denotando, por ende, la ocurrencia de siembra, o bien identificar algún campo de cultivo que pueda ser correlacionado con las ocupaciones de fines del Holoceno medio. Se tiene plena conciencia de las dificultades de localizar terrenos empleados para prácticas agrícolas de baja envergadura, siendo esperable que sean de pequeño tamaño y que no cuenten con inversión de arquitectura en piedra. Al respecto, puede resultar significativo describir las características de una parcela cultivada actualmente por la Familia Morales, propietaria de Punta de la Peña y Peñas Chicas. La misma, realizada sobre la terraza baja del Río las Pitas, cuenta con un área aproximada de 50 m², su forma es rectangular, estando definido su perímetro por una barrera de arbustos espinosos. Asimismo, contaba con una acequia que le proveía de agua, aunque no había sufrido ningún tratamiento particular en las paredes y en fondo.

Evidentemente, las expectativas arqueológicas de localizar un sitio de este tipo, en vista de los procesos de deterioro orgánico (seto de arbustos), son muy bajas. Al respecto, una posibilidad podría ser realizar muestreos sistemáticos de microfósiles en sedimentos en las terrazas próximas a los sitios, tratando

de identificar sectores de dichas terrazas con concentración diferencial de silicofitolitos, almidones y cristales de calcio, entre otros, adscribibles a cultígenos. Sería esperable que dichos campos antiguos se encuentren relativamente próximos a PCh1.3, en función de la presencia de los tallos de quenopodiaceas recuperados en el sitio, ya que el transporte de los fardos no debería haber implicado grandes distancias.

Un elemento a tener en cuenta son las condiciones ambientales generales en la microrregión hacia los 3500-3000 AP, momento de la ocupación del alero bajo roca. De acuerdo a información sedimentológica, edáfica, geomorfológica y biológica generada por Olivera y equipo, a partir de los 8700 años AP aproximadamente se produce un proceso hacia un clima más cálido durante el Holoceno medio, alcanzando condiciones marcadamente áridas y secas, con altas temperaturas, ca. 6000 años AP. Hacia los 5000 AP se iniciaría una mejora climática involucrando mayor humedad y descenso de la temperatura. A partir de los 3500/3000 años AP, comienza un nuevo ciclo de mejoramiento climático, con mayor humedad ambiental y disponibilidad de agua, que se extiende hasta los 1600 AP (Olivera *et al.* 2004, Olivera *et al.* 2006). En función de lo reseñado, el alero habría sido ocupado coincidiendo aproximadamente con el inicio del momento húmedo, a fines del Holoceno medio.

Ahora bien, se ha señalado que este mejoramiento climático podría haber propiciado el inicio y/o la consolidación de prácticas agrícolas y pastoriles en el área (Olivera *et al.* 2006). Desde la información suministrada por PCh1.3, todavía preliminar, no hay evidencias suficientes que permitan apoyar o rechazar tal propuesta. No obstante, plantea una

serie de interesantes cuestiones que deberían ser exploradas a futuro en cuanto a la vinculación entre los cambios paleoambientales y el desarrollo de prácticas agrícolas en la Puna Meridional. Por ejemplo, es indudable que el mejoramiento ambiental general hacia el 3500 AP, implicó un aumento de la productividad y densidad de recursos bióticos e, inclusive, de las áreas factibles de ser cultivadas -léase terrazas- (Olivera *et al.* 2006), pero la pregunta es si este cambio positivo influyó de alguna forma sobre la productividad de recursos microtérminos adaptados al frío y a la sequía, con períodos libres de heladas cortos (para el caso de la quinoa ver, por ejemplo, Tagle y Planella 2002).

Desde la cultura material y sin considerar los datos sobre cultígenos, tanto el alero bajo roca de Peñas Chicas 1.3 como las restantes bases residenciales de fines del Holoceno medio Peñas Chicas 1.1 y Punta de la Peña 4, podrían ser considerados ocupaciones cazadoras-recolectoras típicas. Sin embargo, tales ecofactos están denotando una situación sin correlato previo (Pintar 1996, 2004b; Martínez 2003, 2005) que, se plantea, habría implicado una “economía productiva de bajo nivel, con domesticados” (Smith 2001) en el marco de una “estrategia predominante” (Yacobaccio *et al.* 1997/1998) de caza-recolección.

Cabe destacar que en el alero bajo roca no se han recuperado hasta el momento vestigios cerámicos o instrumentos factibles de ser vinculados con actividades agrícolas, como palas y/o azadas, lo que pone de manifiesto la variabilidad de situaciones previsible en contextos transicionales, como el aquí considerado.

Desde diferentes líneas de evidencia ya se mencionó que es posible sostener que el “nudo” del proceso transicional

se presenta localmente ca. 3500 años AP. Más allá de las convergencias con otras áreas puneñas, por ejemplo, en cuanto a cronología o a la disminución de la movilidad residencial, son significativas las particularidades de la secuencia de Antofagasta de la Sierra. Entre éstas, se pueden mencionar la importancia de los recursos vegetales comestibles en la subsistencia o el hecho de carecer, hasta el momento, de evidencias de utilización de cerámica, que si está presente en otros contextos puneños, con cronología entre 3600 y 2900 años AP. Así, en la Puna jujeña se encuentran, por ejemplo, Tomayoc, Inca Cueva alero 1 y Cueva de Cristóbal, con fechados entre 3000 y 2800 años AP aproximadamente (García 1995, 1997; Fernández 1988-89); en la Puna salteña, por su parte, es el caso del sitio Ramadas (Estructura 1), fechado hacia los 3600 años AP (Muscio 2004); finalmente, en la Quebrada de Tulán, en la cuenca del Salar de Atacama (Chile), en los sitios Tulán 54 y Tulán 85, fechados entre 3200 y 2900 AP (Núñez 1992, 1994). Todo esto estaría manifestando una situación de marcada heterogeneidad en la transición de cazadores-recolectores a sociedades agro-pastoriles a nivel macro-areal, la cual ya fue señalada por diferentes autores (por ejemplo, Aschero 1994; Yacobaccio *et al.* 1997/1998; Muscio 2001).

Agradecimientos

A Carlos Aschero por su apoyo en estos fascinantes años. A quienes participaron en las excavaciones de PCh1.3 con tanto interés y dedicación: Carlos Aschero, María del Pilar Babot, Alfredo Calisaya, Marisa Contreras, Aldo Gerónimo, Cecilia Haros, Sebastián Mamani Segura y Ezequiel "Cequi" Milena. A Jorge Funes por el dibujo de las piezas. A Luis

Guillermo Babot (h), por el tratamiento digital de las imágenes. A los evaluadores por sus comentarios y sugerencias que enriquecieron notablemente el manuscrito. Este trabajo se desarrolló en el marco de los proyectos PIP-CONICET N° 3041 y FONCYT/PICT N° 09888 dirigidos por Carlos Aschero y FONCYT/PICT N° 26040 dirigido por la Dra. Nora Franco.

Bibliografía

- Aguerre, A., A. Fernández Distel y C. Aschero 1973. Hallazgo de un sitio acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Provincia de Jujuy). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII: 197-235.
- Aguirre, M.G. 2005. *Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas 1.3, Antofagasta de la Sierra (Catamarca- Argentina)*. Trabajo Final de la Carrera de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán. Inédita.
- Aguirre, M.G. 2007. Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas 1.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). En: B. Marconetto, N. Oliszewski y M.P. Babot (Comps.), *Investigaciones Arqueobotánicas en Latinoamérica: Estudios de casos y propuestas metodológicas*, pp. 179-195. Ferreira Editor, Córdoba.
- Aldenderfer, M. 2002. *Late Preceramic Cultural Complexity in the Lake Titicaca Basin*. Paper draft Society for American Archaeology. Inédito.
- Aldenderfer, M. y M. Barreto 2004. *Informe Final: Excavaciones Arqueológicas en Jiskairumoko. Cuenca del Río Ilave. Sub-región de Puno. Región "José Carlos Mariategui"*. Presentado al Instituto Nacional de Cultura. Lima, Perú. ms.
- Aschero, C. 1975. *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*. Informe al CONICET. Buenos Aires. Inédito.

Aschero, C. 1983. *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Apéndice A – C*. Revisión. Cátedra de Ergología y Tecnología (FFyL-UBA). Buenos Aires. Inédito.

Aschero, C. 1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño en puntas de proyectil precerámicas de la Puna argentina. *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 219-229. Buenos Aires.

Aschero, C. 1994. Reflexiones desde el Arcaico Tardío (6000-3000 AP). *Rumitacana. Revista de Antropología* 1: 13-17.

Aschero, C. 2004. Los grupos tipológicos de las gubias y los escoplos. *Resúmenes del Taller Morfología macroscópica en la clasificación de artefactos líticos: innovaciones y perspectivas* (Instituto de Arqueología y Museo, UNT), pág. 12. Ciudad Virtual de Antropología y Arqueología. NAYA. www.naya.org.ar

Aschero, C.; P. Escola; S. Hocsman y J. Martínez 2002-2004. Recursos líticos en escala microrregional. Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. *Arqueología* 12: 9-36.

Aschero, C. y S. Hocsman 2004. Revisando cuestiones tipológicas en torno a la clasificación de artefactos bifaciales. En: M. Ramos, A. Acosta y D. Loponte (Comp.), *Temas de Arqueología. Análisis Lítico.*, pp. 7-25. Universidad Nacional de Lujan, Lujan.

Aschero, C.; L. Manzi y G. Gómez 1993-94. Producción lítica y uso del espacio en el nivel 2b4 de Quebrada Seca 3. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIX: 191-214.

Babot, M.P. 2004. *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispanico*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Babot, M.P. 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.

Babot, M.P. 2006. El papel de la molienda en la transición hacia la producción agropastoril: un análisis desde la Puna Meridional argentina. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas* 32: 75-92.

Bodley, J. 1999. Hunter-gatherers and the colonial encounter. En: R. Lee y R. Daly (Eds.), *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*, pp. 465-472. Cambridge University Press.

Calisaya, A. y A. Gerónimo. 2006. Desechos de talla, actividades de producción lítica y movilidad: el sitio Punta de la Peña 4 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca) como caso de estudio. *Libro de Resúmenes VII Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*: 55-56. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.

Chaparro, M.G. 2007. El manejo de los recursos líticos en el pasado. Sociedades pre-estatales y estatales en el área valliserrana del NOA (1000-1536 DC). Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. En preparación.

Cornejo, I. y L. Sanhueza 2003. Coexistencia de cazadores recolectores y horticultores tempranos en la cordillera andina de Chile Central. *Latin American Antiquity* 14(4): 389-407.

Demars, P. y P. Laurent 1992. *Types d'outils lithiques du paleolithique superieur en Europe*. Presses du CNRS, Paris.

Escola, P. 2000. *Tecnología Lítica y Sociedades Agro-pastoriles Tempranas*. Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Inédita.

Escola, P. y S. Hocsman 2007. Procedencia de artefactos de obsidiana de contextos arqueológicos de Antofagasta de la Sierra (ca. 4500-3500 AP). *Comechingonia. Revista de Arqueología* 10: 49-61.

Fernández, J. 1968. Asentamiento humano

precerámico con molinos en la cuenca de Guayatayok (Puna de Jujuy). *Etnia* 8: 21-27.

Fernández, J. 1988/89. Ocupaciones alfareras (2860±160 años AP) en la Cueva de Cristóbal, Puna de Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XVII(2) -Nueva Serie-: 139-178. Fernández, J. 1996. Potrero de Caballo Muerto: Aspectos arqueológicos, cronológicos y paleoambientales del Precerámico Tardío en el ecosistema hidrófilo de las vegas puneñas. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (13° Parte). Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV: (1/4): 23-51.

Fernández, J.; H. Panarello y A. Ramos 1992. El análisis de elementos traza y de las relaciones entre isótopos estables del carbono en cerámicas del Temprano (3000 años A.P.) de la Puna jujeña, como indicadores de su manufactura autóctona y funcionalidad probable. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales* 3: 13-19.

Fernández Distel, A. 1983. La Cueva QII de Quichagua y su Area (Dep. De Cochinocha, Jujuy, Argentina). *Scripta Ethnologica, Suplementa* 2: 29-37.

Flenniken, J. y A. Raymond 1986. Morphological projectile point typology: replication, experimentation and technological analysis. *American Antiquity* 51(3): 603-614.

García, L. 1995. Las primeras cerámicas en la Puna de Jujuy. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales* 5: 75-80

García, L. 1997. El material cerámico de Tomayoc. *Bulletin Institute Francaise de Etudes Andines* 26(2): 177-193

Gil, A. 1997/1998. Cultígenos prehispánicos en el sur de Mendoza. Discusión en torno al límite meridional de la agricultura andina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXII-XXIII: 295-318.

Harris, D. 1996. The origin and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia: an overview. En: *The Origin and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*. UCL

Press.

Hastorf, C. 1999. *Early Settlement at Chiripa, Bolivia: Research of The Taraco Archaeological Project*. Number 57, Berkeley.

Hocsman, S. 2002. ¿Cazadores-recolectores complejos en la puna meridional argentina? Entrelazando evidencias del registro arqueológico de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVII: 193-214.

Hocsman, S. 2006. Producción lítica, variabilidad y cambio en Antofagasta de la Sierra -ca. 5500-1500 AP-. Tesis Doctoral en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Inédita.

Hocsman, S. 2007. Cambios en las puntas de proyectil durante la transición de cazadores-recolectores a sociedades agropastoriles en Antofagasta de la Sierra (Puna argentina). *Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines*. En prensa.

Lee, R. y R. Daly 1999. Foragers and others. En: *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*, R. Lee y R. Daly (Eds.), pp. 1-19. Cambridge University Press.

Mamaní Segura, S. 2006. Análisis de desechos de talla: actividades de producción lítica en el sitio Peñas Chicas 1.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Libro de Resúmenes VII Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*: 56-57. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.

Martínez, J. 2003. *Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (10000-7000 AP)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo (UNT). Inédita.

Martínez, J. 2005. Tecnología de cazadores en la Puna Meridional argentina: El caso de Peñas de la Cruz 1. *Mundo de Antes*

4: 25-46.

Muscio, H. 2001. *Una revisión crítica del Arcaico Surandino*. Cátedra de Fundamentos de Prehistoria. Facultad de Filosofía y Letras (UBA).

Muscio, H. 2004. *Dinámica Poblacional y Evolución Durante el Período Agroalfarero Temprano en El Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Inédita.

Núñez, L. 1992. Ocupación arcaica en la Puna de Atacama: secuencia, movilidad y cambio. En: Betty Meggers (Ed.), *Prehistoria Sudamericana. Nuevas Perspectivas*, pp. 283-307. Taraxacum, Washington.

Núñez, L. 1994. Emergencia de complejidad y arquitectura jerarquizada en la Puna de Atacama: las evidencias del sitio TULAN-54. En: Albeck, M. (Ed.), *Taller "De Costa a Selva"*, pp. 85-108. Instituto Interdisciplinario Tilcara.

Núñez, L. 2000. Fase Tilocalar: Nuevas evidencias formativas en la Puna de Atacama (Norte de Chile). En: P. Ledergerber Crespo (Ed.), *Formativo Sudamericano, Una Reevaluación*, pp. 227-242.

Olivera, D.; P. Tchilinguirian y M. de Aguirre 2006. Cultural and environmental evolution in the meridional sector of the Puna of Atacama during the Holocene. *Acts of the XIV International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences*. BAR International Series 1524, Oxford.

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* XXIX: 229-247.

Perry, L.; D. Sandweiss; D. Piperno; K. Rademaker; M. Malpass; A. Umire y P. de la Vera 2006. Early maize agriculture and interzonal interaction in southern Peru. *Nature* 440/2: 76-79.

Pintar, E. 1996. *Prehistoric holocene*

adaptations to the Salt Puna of Northwestern Argentina. Ph.D. Dissertation, Graduate Faculty of Dedman College, Southern Methodist University. ms.

Pintar, E. 2004a. Cueva Salamanca 1: Ocupaciones altitermales en la Puna Sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIX: 357-366.

Pintar, E. 2004b. Cueva Salamanca 1: Ocupaciones humanas en la Puna Sur en el lapso 7600 a 6200 A.P. presentado para su publicación en *Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Río Cuarto.

Planella, M.; L. Cornejo y B. Tagle 2005. Alero Las Morrenas 1: Evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del Período Arcaico en Chile Central. *Chungara* 37(1): 59-74.

Ratto, N. 2003. *Estrategias de caza y propiedades del registro arqueológico en la Puna de Chaschuil (Departamento de Tinogasta, Catamarca, Argentina)*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Inédita.

Rodríguez, M.F. 2004. Cambios en el uso de los recursos vegetales durante los distintos momentos del Holoceno en la Puna Meridional Argentina. *Chungara* (Volumen Especial), Tomo I: 403-413.

Reigadas, M. 2000-2002. Innovación tecnológica como factor de cambio en las estrategias económicas. La domesticación animal. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 19: 573-597.

Sharer, R. y W. Ashmore 1979. *Fundamentals of Archaeology*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California.

Smith, B. 2001. Low-Level Food Production. *Journal of Archaeological Research* 9(1): 1-43.

Spielmann, K. y J. Eder 1994. Hunters and farmers: then and now. *Annual Review of Anthropology* 23: 303-323.

Tagle, M. y M. Planella. 2002. *La quinoa en la zona central de Chile. Supervivencia de una tradición prehispánica*. Editorial IKU, Santiago de Chile.

Toselli, A. 1998. *Selección de materias primas líticas y organización tecnológica en el sitio Punta de la Peña 4 (PP4), Depto. Antofagasta de la Sierra, Prov. de Catamarca*. Trabajo Final de Carrera. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Inédita.

Yacobaccio, H. 2001. La Domesticación de Camélidos en el Noroeste Argentino. En: E. Berberían y A. Nielsen (Eds.), *Historia Argentina Prehispánica, Tomo I: 7-40*. Editorial Brujas, Córdoba.

Yacobaccio, H.; C. Madero; M. Malmierca y M. Reigadas 1997/1998. Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIII*: 389-421.

Yacobaccio, H.; P. Escola, M. Lazzari y F. Pereyra 2002. Long-distance obsidian traffic in Northwestern Argentina. En: M. Glascock, *Geochemical Evidence for Long-Distance Exchange*, pp. 167-204. Scientific Archaeology for the Third Millenium. Bergin and Garvey. Wesport, Connecticut.

Yacobaccio, H.; P. Escola, F. Pereyra; M. Lazzari y M. Glascock 2004. Quest for ancient routes: obsidian sourcing research in Northwestern Argentina. *Journal of Archaeological Science* 31: 193-204.

