

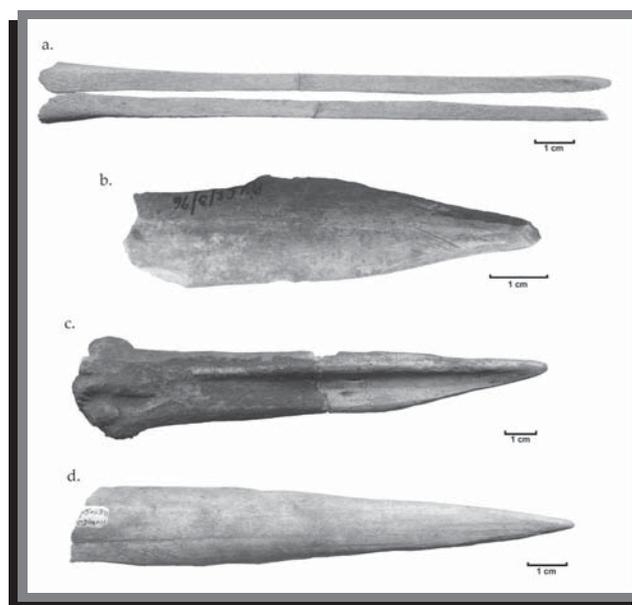


dibam | DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS,
ARCHIVOS Y MUSEOS



**MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
CHILE**

PUBLICACIÓN OCASIONAL Nº 62 / 2012



**CAVERNA PIUQUENES:
APROXIMACIONES A LAS ADAPTACIONES HUMANAS
AL MEDIO CORDILLERANO DEL ACONCAGUA.
PLEISTOCENO TARDÍO AL HOLOCENO MEDIO (11.500-7.000 AP).**

**RUBEN STEHBERG, JOSÉ F. BLANCO, RAFAEL LABARCA,
GLORIA ROJAS, EUGENIO ASPILLAGA y CAROLINA BELMAR**

ISSN 0716 - 0224



**MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
CHILE**

PUBLICACIÓN OCASIONAL N° 62 / 2012

**CAVERNA PIUQUENES:
APROXIMACIONES A LAS ADAPTACIONES HUMANAS
AL MEDIO CORDILLERANO DEL ACONCAGUA.
PLEISTOCENO TARDÍO AL HOLOCENO MEDIO (11.500-7.000 AP).**

**RUBÉN STEHBERG, JOSÉ F. BLANCO, RAFAEL LABARCA,
GLORIA ROJAS, EUGENIO ASPILLAGA y CAROLINA BELMAR**

Motivo de la portada

Artefactos de hueso con borde activo

Referencia Bibliográfica

Stehberg, R., J.F. Blanco, R. Labarca, G. Rojas, E. Aspillaga y C. Belmar. 2012. Caverna Piuquenes: aproximaciones a las adaptaciones humanas al medio cordillerano del Aconcagua Pleistoceno Tardío al Holoceno Medio (11.500-7.000). Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 62: 7-217.

Este volumen está disponible para su distribución en formato pdf en disco compacto.

Toda correspondencia debe dirigirse a:
Casilla 787 - Santiago, Chile
www.mnhn.cl

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Ministro de Educación **Harald Beyer Burgos**
Subsecretario de Educación **Fernando Rojas Ochagavía**
Directora de Bibliotecas, Archivos y Museos **Magdalena Krebs Kaulen**

PUBLICACIÓN OCASIONAL DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL CHILE

Director

Claudio Gómez Papic
Director del Museo Nacional de Historia Natural

Editor

Herman Núñez

Comité Editor

Pedro Báez R.
Mario Elgueta D.

(c) Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos
Inscripción N° 221530
Edición digital

**CAVERNA PIUQUENES:
APROXIMACIONES A LAS ADAPTACIONES HUMANAS
AL MEDIO CORDILLERANO DEL ACONCAGUA.
PLEISTOCENO TARDÍO AL HOLOCENO MEDIO (11.500-7.000 AP)**

RUBEN STEHBERG¹, JOSÉ F. BLANCO², RAFAEL LABARCA³, GLORIA ROJAS⁴,
EUGENIO ASPILLAGA⁵ y CAROLINA BELMAR⁶

¹ Área Arqueología, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile; rstehberg@mnhn.cl

² Programa de Doctorado en Arqueología. Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina; jfblanco@gmail.com

³ Programa de Doctorado en Arqueología. Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina, Santiago de Chile; r.labarca.e@gmail.com

⁴ Área Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile; grojas@mnhn.cl

⁵ Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago de Chile; easpilla@uchile.cl

⁶ Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago de Chile; carolina_belmar@hotmail.com

RESUMEN

Se proporcionan los resultados detallados de las excavaciones y análisis de laboratorio practicados en el sitio arqueológico de caverna Piuquenes. Se identificaron los siguientes cuatro componentes culturales: el más antiguo, Componente 1, estaba constituido por exploradores de la montaña que, aproximadamente entre el 11.670AP y el 10.240 AP, cazaron vizcachas y guanacos, posiblemente mediante trampas y estólicas, respectivamente. El Componente 2, representó a poblaciones que iniciaron la colonización del ambiente andino del Aconcagua, ocupándolo en forma estacional y periódica, tal como lo exigían las rigurosas condiciones de la montaña, en fechas de alrededor de los 9.440 AP y 9.530 AP. La fauna cazada fue mayoritariamente camélidos y se utilizaron lanzas con puntas de proyectil pedunculadas elaboradas en lutita, material rocoso extraído de una cantera situada a varios kilómetros de distancia. El Componente 3 estaba constituido por grupos de cazadores-recolectores que hacia el 7.890 AP, ingresaron al valle tras la captura de camélidos, los que cazaron con puntas de proyectil de borde liso caracterizadas por su forma triangular, de base recta o convexa, elaborada en rocas que obtenían de las inmediaciones de la caverna. El Componente 4, era la expresión de grupos humanos que frecuentaban la caverna entre los años 7.170 AP (Estrato 8) hasta el 6.730 AP (Estrato 2) con una fecha media de 6.870AP (Estrato 5), utilizándola como campamento para la caza de vizcachas y guanacos, lo que ejecutaban con puntas de proyectil triangulares de borde denticulado y base recta o cóncava y materia prima recolectada en las inmediaciones.

Una avalancha de grandes proporciones acaecida alrededor del 7.200 A.P. puso fin a 6.000 años de ocupación de la caverna, sepultando bajo un sello de gruesos sedimentos los restos humanos hasta 1995, cuando, en forma casual, fueron encontrados por personal de vialidad de División Andina de CODELCO Chile.

Palabras claves: Piuquenes, cazadores-recolectores, adaptación humana, cordillera, Aconcagua, Chile Central, Período Arcaico, Pleistoceno Tardío, Holoceno Temprano.

ABSTRACT

Detailed results of the excavations and laboratory tests obtained from the cave suggest the presence of four cultural components. The most ancient, Component 1, was composed by mountain explorers hunting viscachas and guanacos between 11,670 BP and 10,240 BP probably using traps and spear-thrower hooks, respectively. Component 2, represented populations settling and colonizing seasonally and periodically –as required by the harsh mountain conditions- the Aconcagua area of the Andes, 9,440 BP and 9,530 BP. The fauna captured was characterized primarily by camelids, hunted by spears with peduncled arrow projectile tips made out of lutita, rocky material extracted from a quarry located several kilometers from the site. Component 3, consisted of hunter-gatherer groups around 7,890 BP, who entered the valley in search for camelids, hunting with flat or convex base triangular tips and smooth

borders, made out of rocks found at the cave's surroundings. The Component 4, belonged to groups that visited the cave between 7,170 BP. (strata 8) til 6,730 BP. (Strata 2) with an average dating of 6.870 BP. (strata 5). They used the cave as a hunting camp in order to hunt vizcachas and guanacos using triangular flat or convex based projectile tips with denticulate borders, elaborated from rocks gathered from the surroundings. Finally, a large avalanche around 7,200 BP ended the 6,000 years of settlement and occupation of the cave, burying remains until 1995, when they were casually found by road workers from División Andina of CODELCO Chile.

Key Words. Piuquenes, hunter-gatherers, human adaptation, high mountain, Aconcagua, Central Chile, Archaic period, Late Pleistocene, Early Holocene.

INTRODUCCION

A fines del año 1995, durante faenas de ampliación del camino industrial de la empresa minera División Andina de CODELCO Chile, en un sector montañoso del río Blanco en el área del río Juncal (tributario mayor del Aconcagua), quedaron al descubierto osamentas humanas al interior de una caverna, hasta entonces sepultada por un derrumbe (Figuras 1 y 2). Inicialmente se pensó que podría tratarse de restos sub-actuales por lo que se dio aviso a la Policía de Investigaciones para que analizara el caso. Considerando la posibilidad de una antigüedad mayor la empresa solicitó, además, la presencia de un arqueólogo.

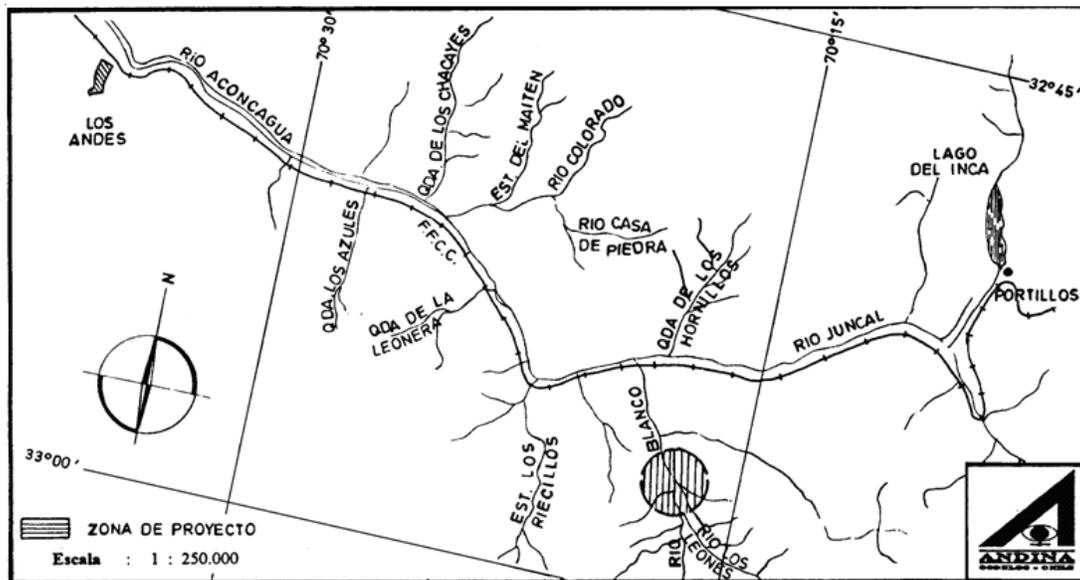


FIGURA 1. Mapa con la ubicación del sitio.

El lugar presentaba un corte vertical de cinco metros de altura que se elevaba por sobre el piso abierto por la máquina retroexcavadora. Este depósito se caracterizaba por presentar una marcada estratigrafía horizontal con una sucesión de restos de ocupaciones humanas (carbón, material lítico y óseo) prácticamente a lo largo de toda su extensión, separadas por estratos limosos estériles. Ello lo convertía en un sitio con elevado potencial estratigráfico y con una gran capacidad de proporcionar información sobre la historia de la ocupación humana y el medio ambiente en la montaña durante un período de tiempo aun por precisar.

Con el fin de resguardar el sitio, División Andina cerró el lugar, comunicó de este hallazgo al Consejo de Monumentos Nacionales y solicitó al Museo Nacional de Historia Natural, que designara un especialista para efectuar un estudio preliminar que diera cuenta de la antigüedad e importancia científica del



FIGURA 2. Vista del valle del río Blanco y camino industrial de División Andina. A la izquierda el lugar del hallazgo.

sitio. Para ello la empresa proporcionaría el apoyo logístico y económico requerido.

Rubén Stehberg fue comisionado para realizar este trabajo y, contando con la autorización legal correspondiente, durante los meses de enero y febrero de 1996 procedió a efectuar dos cortes verticales a lo largo del depósito (Figura 3). Al año siguiente, efectuó una excavación escalonada a través de todo el depósito, denominándola Cuadrícula 1. Estos trabajos estratigráficos permitieron recuperar gran cantidad de material lítico y óseo y la obtención de muestras para realizar fechados radiocarbónicos y análisis antracológicos; arqueobotánicos y palinológicos. Asimismo, se analizó el área circundante descubriéndose sedimentos lacustres que indicaron la presencia de una laguna antigua frente a la caverna. A pedido nuestro, División Andina realizó un sondaje de 30 m de profundidad en el área de la laguna, proporcionándonos una muestra de sedimentos susceptibles de entregar información paleobotánica, paleoclimática y de la antigüedad del lago.

Como producto de estos trabajos se acumuló en laboratorio gran cantidad de material cultural, zoológico y botánico que quedó durante algún tiempo sin estudiar por falta de fondos. Para conseguir financiamiento y poder realizar algunos de estos análisis se postuló al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT, quedando aprobado el nuevo proyecto el año 1999 con el número 1.000.073.

En los párrafos siguientes, se entregará un resumen de algunos de los antecedentes teóricos y casos analíticos relevantes para la discusión e interpretación de los procesos iniciales de uso del espacio cordillerano por parte de bandas de cazadores-recolectores en nuestra área de estudio, la cordillera de Chile central.

Los intentos por explicar las ocupaciones humanas de medios montañosos, han sido muchos y variados en la arqueología americana, existiendo registros de esta clase para distintos momentos de la prehistoria, latitudes y condiciones ecológicas (*e.g.*, Aldenderfer 1989, Bettinger 1991). La existencia de la Cordillera de los Andes como eje divisor -y a la vez articulador- del continente y su geografía humana, proveyó un marco excepcional para el desarrollo de una gran diversidad de sociedades y culturas, en un lapso de alrededor de 14.000 años (*e.g.* Dillehay 2004), de los cuales, durante cerca de diez mil años, las

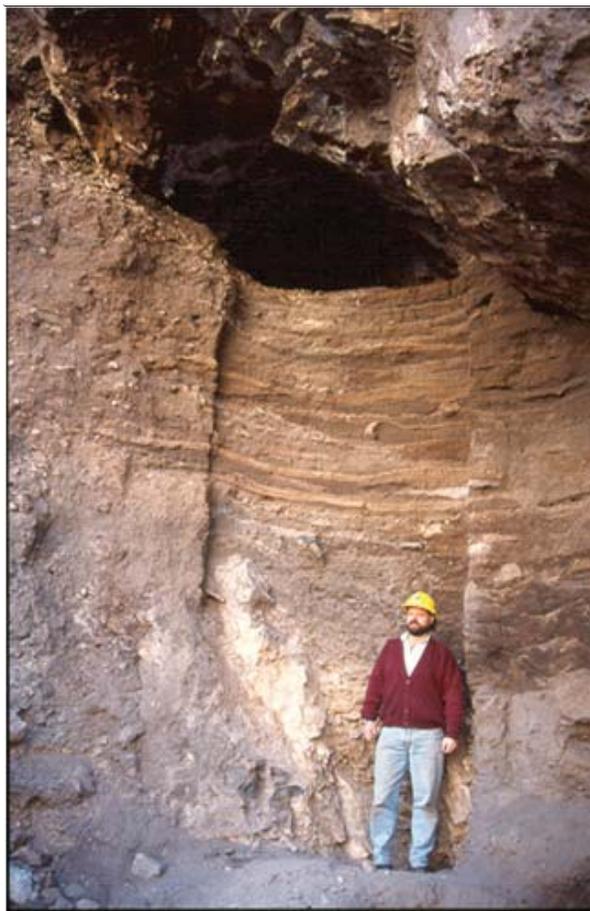


FIGURA 3. Perfil del Corte 1 realizado en caverna Piuquenes.

personas que lo habitaron se mantuvieron como sociedades con una economía basada -con distintos matices- en la caza y la recolección. La primera aproximación sistemática a la lógica de los circuitos de movilidad precerámicos en el área andina fue, precisamente, la misma que introdujo el concepto de patrones de asentamiento en arqueología, la investigación de Willey (1953, 1968) en el Valle del Virú, en la costa norte de Perú, durante la década de los cincuenta. Desde entonces, gran parte de la investigación a nivel macro espacial, se ha focalizado en la descripción y explicación de dichos patrones

Las primeras investigaciones empezaron en la década de los setenta, a partir de la presencia de sitios de montaña tales como Caletón Los Queltehues, un alero situado en un bloque errático en el curso alto del río Maipo, con evidencias de ocupación desde el período arcaico al agroalfarero. A partir de las observaciones realizadas en este sitio, Madrid (1974-1975, 1977 y 1983), propuso la existencia de una modalidad de utilización del espacio interior cordillerano que no dependía de una movilidad amplia, suponiendo la continuidad de esta práctica hasta tiempos tardíos, posición teórica que ha sido descrita como “*panandina*” por Cornejo y Simonetti (1997-98). Este yacimiento fue fechado por Cornejo y Sanhueza (2003) entre 6.200 y 1.300 AP (citado por Galarce 2004a). Ver también Saavedra y Vera (1998).

En los inicios de la década de los ochenta, Stehberg (1980), en una propuesta calificada por los autores anteriores como “*ecológico-cultural*”, sostuvo la existencia de una población cordillerana que aprovecharía recursos presentes en distintos pisos altitudinales, con un modo de vida y movilidad depen-

diente de ellos y de la estacionalidad de los recursos disponibles en cada uno de estos pisos, visión en la cual sería posible la subsistencia de poblaciones en el medio cordillerano durante todo el año.

Más tarde, Cornejo y Simonetti (1991, 1992 y 1997-98), en una explicación caracterizada como sustantiva es decir, fundada sobre el reconocimiento de que no es apropiado aplicar lógicas económicas formales occidentales a la caracterización de sociedades que no lo son (Las bases de esta objeción pueden encontrarse en Polanyi 1974 y Rendueles 2004) propusieron que las distintas poblaciones que ocuparon el espacio cordillerano de Chile central, tomaron sus decisiones de asentamiento, de acuerdo a criterios solo objetivables a nivel local, en una aproximación calificada por sus proponentes como “*localista*”. Este marco teórico, asociado fuertemente al materialismo histórico –y con cierto grado de paradoja, considerando su constitución occidental-, ha sido el que mayores resultados ha aportado a la descripción y comprensión de las ocupaciones cordilleranas del área (Cornejo *et al.* 1998).

Otra propuesta conceptual relativa la espacialidad de las ocupaciones arcaicas de Chile central, aunque sólo para los momentos previos a la aparición de economías agroalfareras en valles bajos, fue la de Hermosilla *et al.* (1997-1998) quienes, sobre la base de los trabajos de Jochim (1976) y Thomas (1985 y 1989), introdujeron la noción de “ocupación de áreas marginales”, concepto que opone estos espacios a lo que podríamos denominar áreas nucleares o centrales, aproximación que puede ser clasificada como cercana a la propuesta analítica de sistemas de “centro-periferia”, aunque por su énfasis en la explicación de registros a través del concepto “*marginal*”, la denominaremos del mismo modo.

Stehberg y Dillehay (1988), por su parte, en una síntesis no explícita de los esquemas conceptuales “*ecológico-cultural*”, “*localista*” y “*marginal*” y derivando a una propuesta ecológica más restrictiva, propusieron para el uso del espacio de valles intermedios y rinconadas, que las sociedades humanas tendieron al asentamiento en aquellas locaciones con acceso a la mayor cantidad de recursos de nichos ecológicos distintos, particularmente, en los espacios definidos como “*ecotonales*”. Esta idea ha sido empleada como modelo explicativo en distintas ocasiones, particularmente en la arqueología del ecotono bosque-pampa en Chile austral (ver p.e. Reyes *et al.* 2006, Méndez y Reyes 2006, por citar sólo los casos más recientes). Definiremos operacionalmente a esta alternativa como “*ecotonal*”. Respecto de esta última, cabe notar que el uso arqueológico de este concepto en particular había sido criticado ya en la década de los setenta, a nuestro entender con argumentos atendibles, por Rhoades (1978).

Resumen de marcos interpretativos para cazadores recolectores de Chile central

Autor	Año	Marco conceptual
Madrid	1974-1975, 1977 y 1983	Panandino
Stehberg	1980	Ecológico cultural
Cornejo y Simonetti	1991, 1992 y 1997-1998	Localista
Hermosilla <i>et al.</i>	1997-1998	Marginal
Stehberg y Dillehay	1988	Ecotonal

Para la vertiente oriental de la cordillera de los Andes es posible discriminar enfoques teóricos más homogéneos y con una orientación fuerte a la ecología evolutiva para explicar y describir la actividad humana en espacios comparables, particularmente para los registros más tempranos. Si bien este grupo de investigadores comparte muchos de los conceptos empleados en los desarrollos biogeográficos patagónicos, denominaremos a este enfoque, tomando en cuenta la diversidad de interpretaciones presentes y agrupando a varios autores, enfoque “*adaptativo*”. Para una discusión más extensa y detallada de los enfoques teóricos de esta región recomendamos a Neme (2002) y García (2003).

El presente estudio adhiere a otra perspectiva interpretativa del uso humano del espacio cordillerano y sus recursos a través del tiempo, de una escala menor a la “panandina” y mayor que la “localista”, y que puede subsumir los marcos interpretativos “*ecológico-cultural*”, “*marginal*”, “*ecotonal*” y “*adaptativo*”.

Esta perspectiva se inscribe dentro de una escala regional y corresponde a la opción “*biogeográfica*”, aproximación que ha sido empleada con resultados positivos en Patagonia por Borrero (1989-90), Franco (2002) y por Barberena (2008). Creemos que esta lógica analítico-conceptual, es la más apropiada para establecer los marcos de referencia mayores para la comprensión de la diversidad en las soluciones locales dadas en el proceso de poblamiento de este espacio. El registro de caverna Piuquenes, dada su extensión y detalle, es el ideal para la evaluación desde una perspectiva diacrónica de algunos aspectos planteados por este marco teórico

La primera proposición que conocemos del marco biogeográfico aplicado a la arqueología, aunque referido al estudio de adaptaciones humanas a medio ambientes desérticos es la de Yellen (1977), quien emplea la hipótesis de estabilidad temporal en la evaluación de su caso arqueológico, implicando que mientras más estable y mas inalterado se mantenga un ambiente, mayor cantidad de especies éste contendrá. Un concepto clave en esta propuesta es el de *stress*, el que se encuentra relacionado con las fluctuaciones y predictibilidad de un sistema, respecto a lo cual se propone que: “De igual y probablemente mayor significancia es la regularidad y predictibilidad de las fluctuaciones ambientales: cuando tales cambios son regulares y predecibles, un organismo puede desarrollar formas genéticas, fisiológicas o conductuales para manejar dichos cambios.” (Yellen 1977: 263; la traducción es nuestra).

En este sentido, sería “posible hablar de tasas de cambio a largo plazo en diferentes regiones geográficas, para obtener una idea acerca de la amplitud, frecuencia y regularidad del cambio y para comparar regiones sobre esa base. A la luz de esto, la mayor significancia de la hipótesis de estabilidad temporal descansa en el hecho de que focaliza su atención en las formas en que los organismos reaccionan a las fluctuaciones y periodicidades. La hipótesis les permite a los arqueólogos emplear variables independientes en sus modelos tanto como los tipos de datos más disponibles para ellos.” (Yellen 1977: 272; la traducción es nuestra). Cabe aquí comentar que esta noción es sólo aplicable a ambientes que poseen productividad primaria. Excepciones notables lo constituyen algunos tipos de ambientes estables, de los cuales son ejemplos señeros ciertos espacios de desierto de aridez absoluta del norte de Chile.

La noción de que la frecuencia e intensidad del cambio ambiental (puede tomarse como predictibilidad y estabilidad) tienen relevancia para la adaptación de especies a los espacios, tiene consecuencias que serán empleadas para la comprensión del cambio cultural en gran escala en numerosos trabajos posteriores, de los cuales se analizarán algunos en los párrafos siguientes. Por supuesto también tiene implicaciones para nuestro caso de estudio, como se verá a continuación.

Respecto de los procesos de ocupación humana de espacios sudamericanos, Borrero (1989-90) generará expectativas generales para el proceso de poblamiento de la Patagonia Austral, en el que se plantean a los conjuntos ergológicos de cazadores recolectores del finipleistoceno como “trayectorias culturales” cuyo desarrollo evolutivo será diferencial ante la presencia de barreras biogeográficas que motiven la escisión forzosa de un población hasta entonces homogénea en sus características. Esta noción, implica que dichos aspectos culturales se encuentran imbricados profundamente con las características de los espacios que se ocupan, en las propias palabras de Borrero, el proceso de poblamiento “no debe ser visto como un constante movimiento hacia el sur, sino como un flujo multidireccional, dependiendo de la jerarquía de espacios disponibles en cada nueva expansión. El mecanismo debió combinar procesos de fisión de bandas con los de ampliación de los radios de caza” (Borrero 1990: 133).

Según este autor, para el proceso de ocupación de un espacio cualquiera es posible formular tres fases, a saber: a) de exploración, b) de colonización y c) de ocupación efectiva. Estas tres fases difieren en sus características mostrando algunas diferencias de distribución espacial y de visibilidad y resolución de los registros, relacionadas –fundamentalmente– con la anticipación de los usuarios de dicho espacio de las condiciones en que deberá desenvolverse.

Es precisamente esta idea la que ha sido extendida y reformulada por Franco (2002), utilizando como indicadores de este proceso de cambio el diseño de los artefactos líticos y la selección de materias primas empleadas en este proceso de ocupación de un espacio. Este planteamiento tiene como conceptos centrales los enunciados por Nelson (1991), generando un diseño teórico de “*kits tecnológicos*” que consi-

dera las dos expectativas generales derivadas del modelo de Borrero: versatilidad y confección expeditiva del material. Esta idea ha sido puesta a prueba en un artículo anterior (Blanco, Labarca, Stehberg 2012), que incluye data para los otros contextos arcaicos cordilleranos conocidos (v.g. El Manzano I y Agua de la Cueva).

En concordancia con la perspectiva biogeográfica mencionada, nuestra hipótesis de trabajo postula que las ocupaciones humanas de caverna Piuquenes deben mostrar cambios adaptativos –al menos en lo que a instrumental se refiere– en la medida que el espacio cordillerano va siendo mejor conocido por las poblaciones de cazadores recolectores que lo ocupan sucesivamente. Estos cambios deberían manifestarse al menos en la optimización del diseño de su instrumental, en el acceso a nuevas y mejores fuentes de material lítico y en la intensificación en el uso de los recursos faunísticos y vegetales.

En consecuencia, nuestros objetivos serán describir las unidades crono-estratigráficas discretas de ocupación humana; los conjuntos artefactuales por componente cultural; los recursos empleados en las distintas unidades temporales y los restos óseos humanos, así como el análisis comparativo de los artefactos tanto a nivel intrasitio como a escala regional. Por tanto, el principal resultado esperado de esta investigación consistirá en la elaboración de una secuencia cultural para el período arcaico de Chile central, que será confrontada y discutida con las secuencias disponibles de esta región.

Asimismo, como la perspectiva biogeográfica exige salir del sitio y adquirir conocimiento de las distintas escalas espaciales en la que se desarrolló la actividad humana, es necesario complementar la rica información del sitio, con la existente en el área circundante tanto local (río Blanco), areal (cuenca alta del Aconcagua) como regional (e.g. cuencas del Aconcagua, del Maipo y vertiente oriental de la cordillera de los Andes). Por este motivo, un segundo objetivo consistió en la prospección inicial de los distintos ambientes locales y sus ocupaciones humanas, cuyos primeros resultados se presentan en este volumen.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA, GEOMORFOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El yacimiento arqueológico de Piuquenes (coordenadas UTM: N 6.350.300 y E 382.750) se localiza en la porción media del valle del río Blanco, a 15 km al sur de la confluencia de este río con el río Juncal del

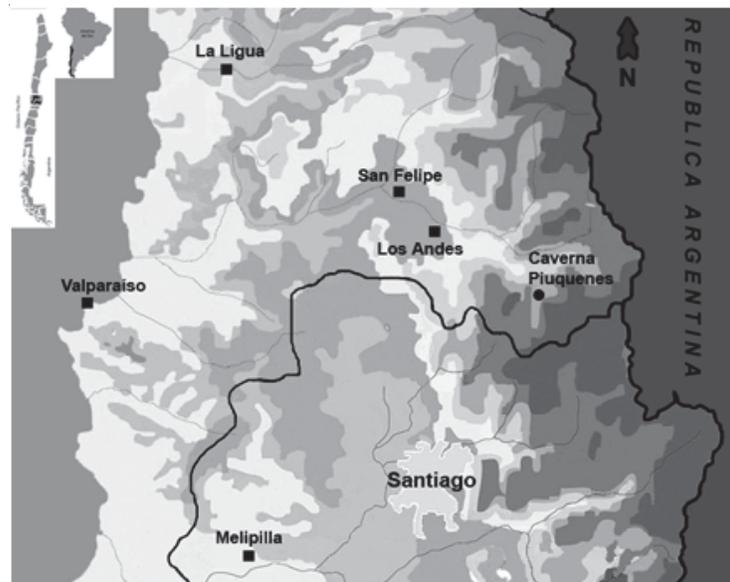


FIGURA 4. Detalle de la ubicación del yacimiento.

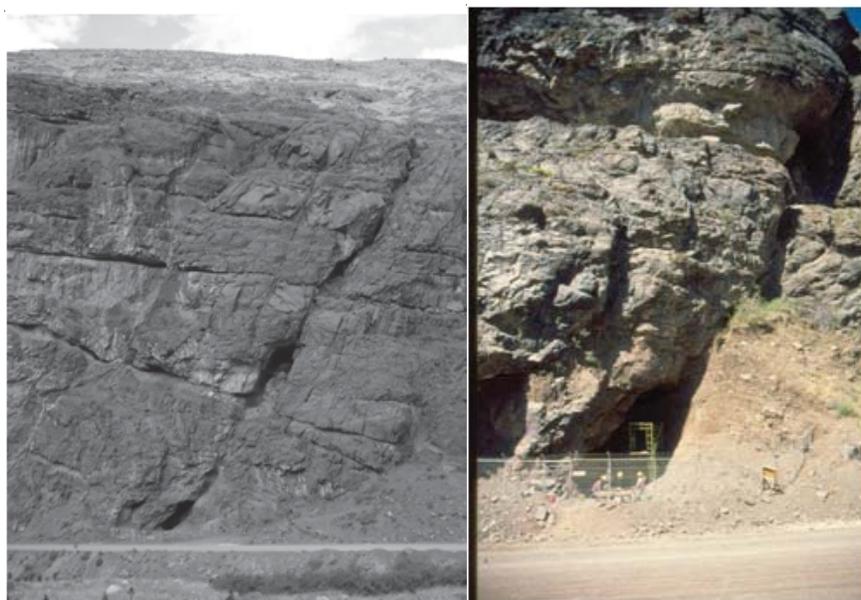


FIGURA 5. Izquierda. Vista del farellón rocoso y la falla geológica que originó la caverna. Al pie aparece el sitio y el camino industrial. Derecha. Vista del sector exterior de la caverna, en donde se aprecia parte del talud que selló las ocupaciones.

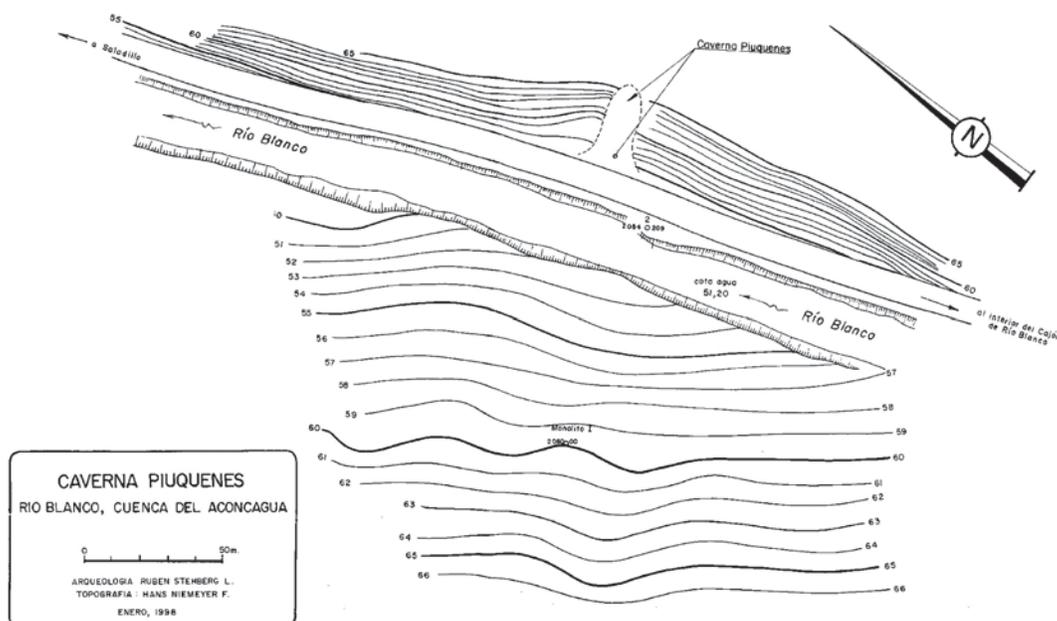


FIGURA 6. Levantamiento topográfico de caverna Piuquenes y alrededores, realizado por Hans Niemeyer F.

Aconcagua, a una altitud de 2.100 msnm (Figura 4). Se emplaza a 30 m de la margen oeste del río Blanco, en la base de una ladera rocosa vertical constituida por lavas andesíticas (Figura 5). Está abierta al poniente y su frente es atravesado actualmente por el camino industrial de la División Andina de CODELCO Chile (Figura 6).

Los estudios geológicos realizados por Vargas (1997), indican que el valle del río Blanco se caracteriza por una morfología típicamente glacial, con desarrollo de laderas abruptas y escarpadas, una base con pendiente de bastante inclinación (mayor a 5°) y por la presencia recurrente de depósitos sedimentarios de origen glacial. Ejemplo de esto, es una morrena lateral (de orientación sur-norte) formada por un avance glaciar desde el sector del estero Los Leones que ocluye parcialmente el lecho del río Blanco en el sector de su confluencia. Las paredes de este valle están compuestas por lavas andesíticas, cuya característica de baja competencia geotécnica, permite el desarrollo de rasgos de erosión.

El sector del hallazgo corresponde a una pequeña planicie limitada por las paredes del valle, de aproximadamente 500 m de largo por 250 m de ancho. Presenta un relleno sedimentario compuesto en su mayor parte de sedimentitas finas (limos y arcillas varvadas) de origen lacustre, cubiertas por depósitos de piedemonte procedentes de las laderas del valle y cuyo origen es posterior. La interpretación fotogeológica y estratigráfica del sector, muestra una gran avalancha proveniente de la pared noroeste del valle que, en conjunto con la morrena lateral antes mencionada, ocluyó completamente el drenaje de los flujos glaciares del valle del río Blanco, desencadenando la formación de una laguna periglacial que favoreció la posterior ocupación humana. Según un fechado radiocarbónico de los estratos basales de este cuerpo de agua, este evento habría ocurrido cerca del 20.000 cal AP.

Otra laguna de características glaciares, desarrollada hacia las cabeceras del valle río Blanco, generó sedimentos similares a los descritos, los cuales fueron sometidos a una determinación de su edad mediante el método isotópico C¹⁴, realizada por A. Skewes de la Universidad de Colorado, USA, resultando en una data de aproximadamente 12.000 años (Vargas 1997).

La caverna se formó a partir de una falla de orientación ortogonal al valle (de rumbo 66° noreste y manto de 64° norte), que fue erosionada tanto por el cuerpo lagunar antes mencionado, como por agua meteórica canalizada por ella. Vista en planta, el área de acceso y la caverna misma semejó un gran embudo invertido, donde la boca tenía un ancho máximo de 20 m. La caverna propiamente tal ocupó la parte interior, en este caso la porción que correspondería al cuello del embudo. Su dimensión real era desconocida puesto que su costado norte y este estaba ocupado por el depósito cultural y su costado sur por escombros de falda (Figura 5, derecha). En este sentido, un corte vertical a la altura de la línea de goteo de la caverna, indicó que una parte importante de ésta se encontraba sepultada por el cono de deyección, alrededor de 30% o más. El área despejada al momento de iniciar los trabajos arqueológicos mostró un ancho máximo de 10 m y 8 m de profundidad, medidos desde la línea de goteo.

La composición de la columna estratigráfica del depósito consistió, principalmente, en arena fina a gruesa de color pardo a gris claro, con buena selección, clasificación y baja compactación. Se encontraron fragmentos angulares de tamaño variable hasta 3 cm y localizadamente bloques angulares de hasta 25 cm. Los niveles arenosos se hallaron separados o delimitados por capas de material limo-arcilloso de color blanquizco a pardo claro, algunos de estos con contenido orgánico. Este material habría sido depositado en un régimen de aguas tranquilas en un ambiente lagunar.

AMBIENTE, RECURSOS Y PALEOCLIMAS

A continuación se proporciona información relativa al la situación ambiental pasado y presente en el entorno de la caverna, basados en la bibliografía y en observaciones directas realizadas durante los trabajos de campo.

Flora actual

En términos generales, caverna Piuquenes se ubica en la sub-región de los Andes Mediterráneos donde el factor determinante es la altitud, siendo la aridez relativa y un corto período vegetativo lo que determina una fisonomía particular de sus formaciones vegetales. Esta se caracteriza por la presencia de plantas bajas (gramíneas caespitosas), herbáceas y arbustivas (Gajardo 1983). Di Castri (1968) por su parte, indica que este sector de cordillera presenta influencia mediterránea perárida, donde a lo largo de los ríos se pueden observar asociaciones de herbáceas halófitas de *Distichlis spicata*.

En términos bio-geográficos, este lugar se refiere a una comunidad de cordillera y, con relación a la situación edáfica el sector correspondería, por la baja cantidad de agua, a un preclimax (Mann *et al.* 1964).

En el área estudiada se identifican varias formaciones vegetales, atendiendo principalmente a las especies presentes y a la altura en la que éstas se presentan:

- 1.- De esta manera la formación arbórea se encuentra a la altura de 2.200 msnm (Anexo 1) y tiene como componente principal a la especie arbustiva *Guindillia trinervis*; luego en menor porcentaje, se ubican árboles, fundamentalmente *Kageneckia angustifolia*.
- 2.- El sistema arbóreo de los 2.000 msnm, tiene un bosque puro de *Kageneckia angustifolia*, con un estrato herbáceo muy florido de *Alstroemeria pallida*, especie exuberante en todo el sector.
- 3.- El matorral espinoso (Anexo 1) es copioso en un sector de derrumbes de bloques de piedras, destacando *Colliguaya integerrima*. Destacan especies con espinas como *Discaria trinervis* y *Proustia cuneifolia*, entre ellas las enredaderas *Eccremocarpus scaber* y *Mutisia* sp. Por su parte, el matorral bajo está compuesto principalmente de *Ephedra chilensis*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Cestrum parqui* y *Schinus polygamus*.
- 4.- Por último, el sistema de vegas (Anexo 1) está compuesto, en su mayoría, de una mezcla de Poaceas y Cyperaceas, presentando en sus bordes *Mimulus luteus*, *Senecio fistulosus* y *Baccharis linearis*.

Particularmente, el estudio y descripción de la flora actual del área (Rojas *In litt.* 2003), permite identificar 87 taxones, de ellos el 43% es endémico, 51% es nativo y el 6% introducido naturalizado (Figura 7). De éstas plantas, 20% son leñosas y 80% son herbáceas (Figura 8) donde el 44% es potencialmente alimentaria (semillas, hojas, tallos, tubérculos, bulbos o frutos; Figura 9). El uso de las plantas no se limita sólo a su consumo, sino también tienen una utilidad tecnológica. En el Cuadro 67 se detallan los taxones determinados en el paisaje actual del área, especificando su parte útil. Si bien se observa que el entorno vegetal del sitio es potencialmente explotable por los humanos, no se refleja toda esta diversidad ni riqueza en las evidencias botánicas recuperadas al interior de la caverna. Sin duda, los problemas de representatividad de las semillas y frutos en el registro arqueobotánico, tanto por el uso y consumo de éstas como por las condiciones de conservación, limita nuestra visión de la presencia y usos de los recursos vegetales en el pasado.

Con relación a los potenciales usos de los taxones determinados, debe decirse que la mayoría de ellos pueden ser consumidos. En el caso de las cactáceas, *Echinopsis chiloensis*, quisco, posee frutos que son comestibles, además de proporcionar una pulpa jugosa compuesta por una savia mucilaginoso usada como bebida (Mösbach 1999; Muñoz *et al.* 1980). La presencia de las semillas en el registro arqueológico está reflejando el ingreso de estos frutos al sitio. Una situación similar ocurre con el quilo (*Muehlenbeckia hastulata*) cuyas ramas, además, pudieron utilizarse para la elaboración de cestería (Mösbach 1999).

De igual manera, en Piuquenes se determinó la presencia de *Scirpus* sp., perteneciente a la Familia Cyperaceae. Aún cuando no fue posible asignar este taxón al nivel de especie, existen antecedentes que sugieren una utilización antrópica de esta familia. En efecto, sus tallos y hojas pueden ser usados para confeccionar sogas, amarras, esteras y utensilios, algunas semillas son comestibles y ha sido demostrado su

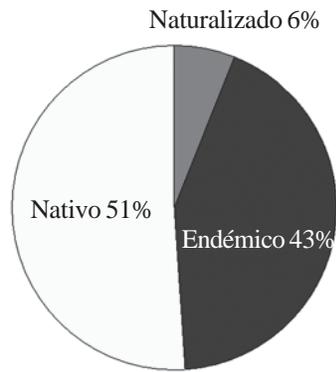


FIGURA 7. Relación de plantas naturalizadas, endémicas y nativas en el área de Piuquenes.

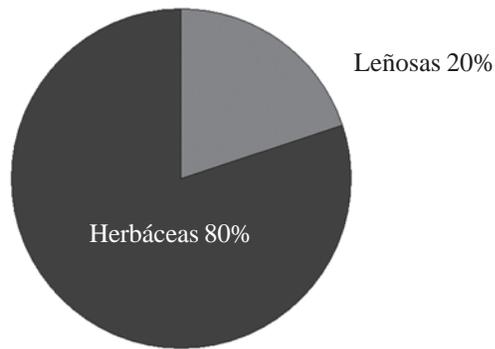


FIGURA 8. Relación entre plantas leñosas y herbáceas en el área de Piuquenes.

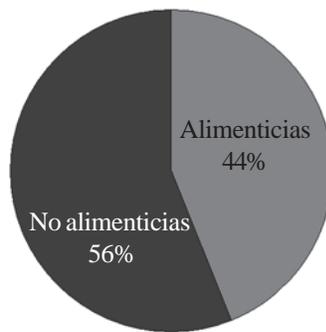


FIGURA 9. Relación entre plantas potencialmente alimenticias versus no alimenticias.

empleo como material de combustión (Mösbach 1999).

Otro grupo potencialmente utilizable, son las Papilionaceae, subfamilia de las Fabaceae, ya que algunas especies poseen frutos o semillas comestibles, además que proporcionan maderas utilizadas para fabricar instrumentos y pueden ser empleadas como combustible (Mösbach 1999). Además de este grupo, las familias Poaceae, que son las gramíneas, y las Chenopodiaceae, que son hierbas o arbustos, proporcionan granos que son comestibles, también son un buen material de combustión. Ambas fueron documentadas en el registro arqueobotánico de Piuquenes.

Fauna actual

Con relación a la fauna actual, la cuenca del río Blanco presenta una interesante variedad y diversidad de taxa, muchos de los cuales se encuentran actualmente en peligro de extinción o amenaza (Pavez y Tala 1995). Debido a que los sectores altos (sobre los 3.000 msnm) aún se encuentran relativamente inexplorados, muchos animales han encontrado en este sector un refugio natural donde desarrollarse.

Para el caso de los mamíferos, la mayor cantidad de taxones corresponde al orden Rodentia, ya que se encuentran representados cuatro familias: Chinchillidae, Abrocomidae, Muridae y Octodontidae, con a lo menos seis especies (Cuadro 1). De acuerdo a Contreras (2000), en el sector cordillerano y precordillerano de Santiago, se han determinado otras tres especies no documentadas por Pavez y Tala (1995), correspondientes a la familia Muridae, las que por su distribución geográfica, deberían registrarse en la zona. En el registro zooarqueológico, además, fue determinado el cururo (*Spalacopus cyanus*) (Labarca 2005c), cuyo límite distribucional en la actualidad alcanza hasta los 3.400 msnm (Muñoz-Pedrerros 2000).

CUADRO 1. Roedores que habitan la cuenca del río Blanco. Se agregan aquellos taxa determinados en el sector cordillerano y precordillerano de Santiago (*) y aquellos analizados en el registro arqueológico (**).

Familia	Especie	Nombre común
Muridae	<i>Abrothrix andinus</i>	Laucha andina
	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Laucha olivácea
	<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón orejudo de Darwin
	<i>Phyllotis xanthopygus</i> *	Lauchón orejudo austral
	<i>Loxodontomys micropus</i> *	Pericote austral
	<i>Euneomys chinchilloides</i> *	Ratón sedoso chinchilloide
Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i> **	Cururo
	<i>Octodon degus</i>	Degú
Abrocomidae	<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla
Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha

De todos los roedores listados, la vizcacha es, sin duda, el de mayor tamaño y peso (longitud corporal 438,5 mm, aproximadamente, sin contar la cola (Jaksic y Yáñez 1979); peso de hasta 2.000 g (Mann 1978). Es un animal herbívoro de hábitos diurnos, con actividad preferentemente al amanecer y atardecer. Vive en grupos desde dos hasta varios cientos de individuos (Pearson 1948; Mann 1978; Muñoz-Pedrerros 2000). El consumo de este roedor en tiempos prehistóricos ha quedado demostrado en sitios arqueológicos afines a Piuquenes como El Manzano 1, en la cordillera de Chile central (Simonetti y Cornejo 1991).

El degú, por su parte, pesa alrededor de 183 g (Muñoz-Pedrerros 2000) y presenta una longitud corporal de 182,6 mm (Jaksic y Yáñez 1979). Al igual que la vizcacha, este roedor habría sido consumido desde ca. 4.400 AP en la cordillera de Chile central hasta tiempos históricos (Simonetti y Cornejo 1991).

El cururo es un roedor colonial de tamaño medio (80 – 120 g). Simonetti y Cornejo (1991), indican que este roedor habría sido consumido durante el período Arcaico en aleros localizados en la cordillera de Chile central.

El ratón chinchilla presenta un tamaño similar a una rata doméstica: longitud corporal 218,2 mm (Jaksic y Yáñez 1979) y 231 g (Iriarte *et al.* 1989). Excava galerías superficiales donde viven de dos a diez individuos. Es un roedor eminentemente herbívoro. Existe evidencia arqueológica del consumo de este roedor en aleros de Chile central (Simonetti y Cornejo 1991).

El lauchón orejudo de Darwin, es un roedor de tamaño medio (longitud total 180 – 220 mm; Muñoz-Pedreras 2000). Por su parte, *Phyllotis xanthophyus*, posee un tamaño mayor (longitud total 226 – 256 mm), presenta costumbres similares a *P. darwini*. Habita diversos ambientes, llegando incluso a alturas cercanas a los 5.000 msnm en el altiplano (Muñoz-Pedreras 2000).

La laucha olivácea presenta una dimensión total entre 144 y 179 mm. La laucha andina, por su parte, es más pequeña que *A. olivaceus* (longitud total 133-156 mm, Muñoz-Pedreras 2000). Finalmente, el ratón sedoso chinchilloide presenta dimensiones totales de entre 166 y 268 mm.

La yaca (*Thylamys elegans*) es el único marsupial presente en la zona. Posee un tamaño reducido (26 cm), correspondiendo la cola a casi la mitad de su longitud total.

Los mamíferos mayores son comparativamente más escasos. Aún cuando en la actualidad sólo se ha advertido la presencia del zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), en el pasado se documentó (Pavez y Tala 1995) la presencia del guanaco (*Lama guanicoe*) y el puma (*Puma concolor*). De acuerdo a Contreras (2000), en los sectores altos de Santiago, es posible advertir dos félidos más: la huiña (*Oncifelis guigna*) y el gato andino (*Oreailurus jacobitus*).

En cuanto a las aves, el registro es abundante. De acuerdo a Pavez y Tala (1995), un total de 12 órdenes han sido documentados en la cuenca de río Blanco. La gran mayoría corresponde a taxa de hábitos precordilleranos, cuyo límite distribucional se sitúa en torno a los 2.000 msnm, aún cuando se ha determinado un buen número de especies que habitan hasta los 4.000 msnm (Jaramillo 2005; Aguirre y Egli 2004 y Pavez y Tala 1995) (Cuadro 2).

CUADRO 2. Aves de la precordillera y cordillera de Chile central (sobre 1.500 msnm). Se indican aquellas especies que habitan por sobre los 2.000 msnm (*). Datos de Araya *et al.* (1998), Jaramillo (2005) y Aguirre y Egli (2004).

Orden	Especie	Nombre Común
Anseriformes	<i>Chloepaga melanoptera</i>	Piuquén
	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual
	<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorrientes
Apodiformes	<i>Patagona gigas</i> *	Picaflor gigante
	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor
	<i>Oreotrochilus leucoplerus</i>	Picaflor cordillerano
Caprimulgiformes	<i>Caprimulgus longirostris</i> *	Gallina ciega
Charadriiformes	<i>Vanellus chilensis</i> *	Queltegüe
	<i>Phegornis mitchelli</i>	Chorlito cordillerano
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande
	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón
	<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana
Columbiformes	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana
Falconiformes	<i>Vultur gryphus</i> *	Cóndor
	<i>Buteo polyosoma</i> *	Aguilucho
	<i>Falco peregrinus</i> *	Halcón peregrino
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> *	Águila
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
	<i>Falco sparverius</i> *	Cernícalo
	<i>Phalcoboenus megalopterus</i> *	Carancho cordillerano
Galliformes	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz
Gruiformes	<i>Fulica armillata</i>	Tagua
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén

Cuadro 2. Cont.

Orden	Especie	Nombre Común
Passeriformes	<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano
	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurria
	<i>Chilia melanura</i> *	Chiricoca
	<i>Cinclodes</i> spp.	Churrete
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral
	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito
	<i>Asthenes</i> spp.	Canastero
	<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofio
	<i>Phrygilus</i> spp.*	Cometocino
	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> *	Golondrina de dorso negro
	<i>Pterotochos megapodius</i> *	Turca
	<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo
	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín
	<i>Agriornis</i> spp.	Mero
	<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón
	<i>Muscisaxicola</i> spp.	Dormilona
	<i>Diuca diuca</i>	Diuca
	<i>Bubo magellanicus</i> *	Tucúquere
	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
	<i>Carduelis barbata</i> *	Jilguero
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica
	<i>Troglodytes musculus</i> *	Chercán
	<i>Zonotrichia capensis</i> *	Chincol
	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz
	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Loica
	<i>Phytotoma rara</i>	Rara
	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
	<i>Mimus thenca</i>	Tenca

Glaciaciones y paleoambientes en los andes centrales chileno-argentinos

Según antecedentes proporcionados por los geólogos de División Andina, Ricardo Vargas, Michel Galeb y Sergio Pichot (Comunicación personal, 21.02.1997) hacia el 8.000 AP comenzó un evento glaciar en la Mina Sur Sur (4.000 msnm) que se habría extendido hasta el 5.000 AP. El geólogo Elso Aguilar obtuvo la fecha a partir de un sedimento orgánico extraído de este sector. El glaciar habría avanzado hasta cerca de caverna Piuquenes. Durante este período frío habrían ocurrido avalanchas importantes, tales como la que puede observarse actualmente frente a la caverna y como la que sepultó a ésta caverna hace casi 7.000 años atrás.

Antes y después de esta etapa fría (10.000 – 8.000 AP y 5.000 AP en adelante) el clima fue más benigno. Galeb sostiene que entre el 10.000 y el 8.000 AP, las ocupaciones humanas pudieron ser más permanentes que entre el 8.000 y el 5.000 AP por las condiciones más rigurosas del clima.

Este esquema se ajusta a las grandes tendencias paleoclimáticas del hemisferio sur que muestran condiciones prevaletentes de temporadas a frías y húmedas entre 15.000 y 11.000 cal. AP, seguidas por una fase muy seca y calurosa entre el 11.000 y 7.600 cal. AP, seguida de un evento frío con incrementos en las precipitaciones hasta alcanzar su cúlmine alrededor de 5.000 ca. AP. Las condiciones modernas se establecen alrededor de 4.800 cal. AP, luego de una fase cálida y seca entre 2.900 y 1.800 cal. AP (Moreno 2004).

De acuerdo a la síntesis paleoambiental proporcionada por García *et al.* (1999) y Zárata *et al.* (1977), en el valle del río Mendoza, en el flanco este de la Cordillera Principal y la Cordillera Frontal, se reconocieron

cinco avances glaciales durante el Pleistoceno y uno en el Holoceno. Los avances Horcones y Almacenes fueron interpretados como los últimos estadios de la glaciación del Pleistoceno Tardío, entre el 14.000 y 10.000 AP. Para el flanco poniente de los Andes, a lo largo del río Aconcagua, Caviedes y Paskoff (1975) identificaron tres avances glaciales principales. Estos avances fueron correlacionados por Espizúa (1993) con las secuencias del río Mendoza, especificando que el sistema morrénico Portillo, con sus dos fases que alcanzaron los 2.650 msnm, guardaban correspondencia con los avances glaciales de Horcones y Almacenes. La humedad de los glaciares del río Mendoza y los del río Aconcagua dependieron principalmente de los vientos de dirección oeste. Otros autores plantearon que las oscilaciones glaciares de la región fueron el reflejo de los cambios en la humedad provocadas por traslados de las direcciones del viento que soplaban al oeste y que explicarían la oscilación de las condiciones climáticas de frío a más cálido durante los avances y retrocesos glaciales Pleistocénicos.

Teniendo en cuenta esta secuencia global y su cronología, los autores recién mencionados dedujeron la correspondencia del avance Horcones con la máxima glaciación Llanquihue Reciente, mientras que el avance Almacenes, representaría un reavance glaciar durante el episodio más frío posterior al 12.000 AP. Si la glaciación Portillo alcanzó una altura de 2.650 msnm y su equivalente de Horcones y Almacenes avanzó por el valle del río Mendoza, entonces la masa de hielo se pudo extender 40 km a través de Los Andes entre el Máximo Glaciar Tardío y el 14.000 AP. Esta extensión de hielo a ambos lados de la cordillera debió ser asimétrica: una masa continua habría cubierto el abrupto flanco chileno desde las altas cumbres hasta la cota 2.650 msnm, mientras que los extendidos valles del flanco oriental se habría caracterizado por una serie de lenguas glaciares de extensión variable. Asimismo, la regresión glacial posiblemente no fue uniforme ni sincrónica. Bajo estas condiciones, la apertura de corredores para migraciones humanas a través de los Andes, pueden no haber sido simultáneas pero sí diacrónicas. Los primeros corredores pudieron abrirse hacia el 13.000 AP. Posteriormente, las condiciones más frías del 12.000 al 10.000 AP cerraron o dificultaron el paso.

Zárate (2002), supuso dos avances glaciales durante el Tardiglacial (14.000 AP hasta 10.000 AP). Uno de ellos se produjo entre el 11.000 AP y 10.000 AP, cuando las condiciones climáticas y ambientales del río Mendoza, retornaron a las condiciones de glaciación con condiciones frías y más rigurosas. A partir de ese momento y hasta los 9.000 y 8.000 AP, se habría producido un incremento de las temperaturas y el fin de ciclos de congelamiento y derretimiento de períodos previos. Eso habría provocado un aumento estacional en los caudales fluviales, los cuales pudieron incrementarse por las precipitaciones de invierno en los Andes centrales provocados por la influencia creciente de los vientos del oeste. Durante el Holoceno temprano (10.000 AP a 8.000 AP), el área de Mendoza pasó a condiciones áridas y de mayor temperatura relacionada, posiblemente, por una menor influencia del anticiclón del Pacífico que habría ocasionado una notoria disminución de las precipitaciones en los Andes centrales. En la fase siguiente, Holoceno medio (8.000 AP a 4.000 AP) se intensifican las condiciones climáticas áridas con un cúlmine entre los 7.300 AP y los 5.100 AP. A partir de los 5.000 AP comenzarían a producirse condiciones de tipo El Niño, con condiciones climáticas más cambiantes y diferentes en los distintos ambientes.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, existió un clima frío representado por la glaciación Portillo en Aconcagua y Horcones en río Mendoza, que impidieron el ingreso de grupos humanos y posiblemente de fauna al río Blanco. En algún momento se habría producido una pequeña regresión que señalaría la interfase con el siguiente avance glaciar Almacenes y con la segunda fase de la glaciación Portillo. Es precisamente en este lapso que se produjo la primera ocupación humana de la caverna. Mas tarde, las condiciones frías deben haber restringido el ingreso hasta la regresión de la glaciación Almacenes alrededor del 10.000 AP donde se reconocieron las primeras evidencias humanas. A partir del 10.000 AP mejoraron sustancialmente las condiciones climáticas por los próximos 2.000 años, lapso en que se produjo la ocupación más continua e intensa de la caverna.

Las ocupaciones humanas de caverna Piuquenes del 7.890 AP coincidieron con el comienzo de un evento glacial local (reconocido por los geólogos en la mina Sur Sur de División Andina con una fecha de 8.000 AP aproximadamente a partir de material orgánico). Cabe notar que este avance glacial local de río

CUADRO 3. Condiciones ambientales y ocupaciones en Mendoza y Andes Centrales. Adaptado de Zárate (2002).

Años ¹⁴ CAP.	Cordillera		Precordillera	Pedemonte y llanura			Registro lacustre Salina del Bebedero
	Registro glacial	Registro polínico		Registro aluvial	Registro eólico	Registro lacustre	
0			Registro polínico + sedimentos Agua de la Cueva	Registro aluvial Arroyo La Estacada	Registro eólico Médanos San Rafael/Alvear		
Holoceno tardío	Glaciar del Plomo Máximo avance primeras décadas siglo XX	Río Salado: Gramíneas dominantes circa 3000 = diversidad = temperatura Uspallata circa 3000 = temperatura Vegetación monte Atuel: Gramíneas dominantes	Sin datos	Excavación de cauces actuales Sedimentación aluvial (pantanos) Suelos efímeros Turberas	Pequeña Edad del Hielo: disurbios antitropicos y deterioro climático conducen a reactivaciones eólicas (hipótesis) Sin datos		
Holoceno medio	4 ka/siglo XX: sin datos						
8000	= 5200 AP. Glaciar de Los Cipreses (Chile): avance glaciarario	Uspallata = vegetación de Monte, = gramíneas: nivel de agua alto = precipitaciones 6000	5 ka/4 ka: sin datos	Sedimentación aluvial (pantanos) Suelos efímeros turberas	Formación sistema de médanos (hipótesis)		8,6 ka-¿; niveles lacustres intermedios
	8 ka/4 ka: sin datos		8 ka/5 ka: vegetación de Monte Sedimentación continua				
Holoceno temprano	10 ka/8 ka: sin datos		Circa 9 ka/8 ka: vegetación Monte Sedimentación continua	Tasa sedimentaria aluvial alta Circa 10 ka: suelo	Sin datos		8,6 ka Hiatus 9,1 ka 9,6 ka/9,1 ka Nivel alto
10000							
Tardiglacial	14000 11 ka-10 ka: Avance glaciarario (¿); Ríos Mendoza/Atuel		11 ka/10 ka: vegetación afinidad andino/patagónica sedimentación continua Circa 13 ka ¿? Inicio sedimentación	Sedimentación eólica (¿) + aluvial, tasas = a las tasas del Holoceno	Formación sistema de médanos (hipótesis)		10.1 ka-10.7 ka: nivel alto Ni veles lacustres fluctuantes
14000							

Blanco no tuvo correlato en los cursos superiores de los ríos Aconcagua y Mendoza. Las últimas ocupaciones de la caverna ocurrieron en pleno avance glacial y coincidieron con la aparición de algunas características tecnológicas interesantes del material lítico.

Los análisis de polen realizados por Gloria Rojas al sedimento arcilloso procedente del depósito paleolacustre que enfrenta la caverna (columna de 30 m de profundidad), mostraron los mismos taxa herbáceos y arbustivos a lo largo de todo el perfil. Los taxa presentes sugirieron que la flora existente a lo largo de estos miles de años fue de tipo precordillerano (*Discaria trinervis*, *Escallonia* y *Kageneckia angustifolia*), con algunos netamente cordilleranos o de temperaturas muy bajas como *Ephedra sp.*

La cobertura vegetal no fue nunca muy abundante en este sector, y cuando apareció polen en mayor cantidad pudo corresponder al período entre los 20.000 AP y los 16.000 AP., fecha coincidente con el probable derretimiento del glaciar. Asimismo, la ausencia de polen entre los 4 m y 10 m de profundidad de la columna evidenciaron una época de avance glacial o de mucho frío. Finalmente, los taxa presentes en los dos últimos metros de la columna fueron típicos de lugares fríos y áridos, sugiriendo que las malas condiciones ambientales se mantuvieron por un tiempo. Se concluyó que el paisaje de este sector, a lo largo de los últimos 16.000 años, ha sido cordillerano correspondiente a la vegetación que hoy se observa en alturas superiores a los 2.000 msnm.

MATERIAL Y MÉTODOS

A continuación se proporcionan por separado las metodologías empleadas en cada una de las especialidades que confluyeron en el estudio, empezando por la arqueología que sirvió de base para las otras disciplinas.

ACTIVIDADES DE TERRENO

Los trabajos realizados incluyeron excavaciones en caverna Piuquenes y prospecciones en distintos sectores de la cuenca de río Blanco.

Excavaciones

Con el objeto de determinar la importancia científica del depósito y su antigüedad, se decidió excavar un corte que atravesara verticalmente toda la extensión del depósito. La idea era extraer muestras de cada uno de los distintos estratos que conformaban la pared y trasladarlos a laboratorio para su correspondiente análisis. Este trabajo se inició en enero de 1996 con la apertura de un corte vertical en la pared oriente del depósito estratigráfico, denominado Corte 1 (Figura 10). Hacia los 3,5 m de profundidad apareció un gran bloque rocoso que al ir aumentando en tamaño hacia el fondo del depósito, impidió continuar el trabajo cerca de los 5,7 m.

A fin de completar la secuencia, se abrió en el mes de marzo siguiente un nuevo corte vertical (Corte 2) en la pared norte del mismo depósito, que permitió llegar al lecho rocoso del río Blanco (Figura 11). Como resultado de lo anterior, los cortes quedaron perpendiculares entre sí, el primero mirando hacia el oeste mientras que segundo enfrentaba el sur (Figura 12).

Gracias a la nítida separación de los estratos, producto de la presencia de capas limosas de origen lacustre, fue posible excavar siguiendo la estratigrafía natural del depósito (Figura 13). No obstante, en aquellos casos en que los estratos superaban los 10 cm de potencia, y para tener un mejor control sobre la muestra, se excavó por niveles artificiales, individualizándolos con una letra a continuación del número de estrato (por ejemplo, Estrato 10 a, 10 b). La separación por letras también se utilizó para diferenciar estratos similares separados por lentes o bolsones.

Todo el material excavado fue tamizado en mallas de 4 y 5 mm y se tomaron muestras de carbón para fechamiento absoluto y determinación de maderas. Asimismo, se extrajeron muestras para flotación arqueobotánica.



FIGURA 10. Detalle de la estratigrafía del Corte 1.



FIGURA 11. Detalle de la estratigrafía del Corte 2.



FIGURA 12 (izq.). Perfil estratigráfico de los Cortes 1 y 2 de caverna Piuquenes. La parte más profunda corresponde al contacto con el lecho antiguo del río Blanco.



FIGURA 13 (der). Proceso de extracción del material y traslado del mismo hacia el sector de harneado.



FIGURA 14. Trabajos de excavación en el Corte 2 y vista al Corte 1. En la foto el arqueólogo Donald Jackson, el bio-antropólogo Eugenio Aspillaga y dos estudiantes.

Los materiales arqueológicos recolectados en terreno fueron embolsados, etiquetados y remitidos al Laboratorio de Arqueología del Museo Nacional de Historia Natural donde fueron repartidos a los diferentes especialistas para su correspondiente tratamiento de limpieza, marcaje, preservación, identificación y clasificación. Especial cuidado se tuvo con las muestras orgánicas que fueron embaladas en bolsas y cajas especiales. En el caso de los restos de osamentas humanas que permanecían en el depósito estratigráfico, fueron excavados y consolidados por el bio-antropólogo (Figura 14).

Con relación a la arqueobotánica, se flotaron muestras procedentes de sectores con fogones del depósito cultural, a fin de separar bajo lupa las semillas carbonizadas y otros restos, que luego de su determinación arrojaron información acerca de la relación del hombre con el medio vegetal.

Al año siguiente, en enero de 1997, se ampliaron las excavaciones, esta vez a una porción más significativa del depósito, con el objeto de obtener una muestra sustancialmente mayor e intentar construir una secuencia cultural confiable, determinando las formas de subsistencia y adaptación de estos grupos al medio cordillerano. Contribuyó a la aceleración de los trabajos la inminencia de colapso del perfil estratigráfico lo cual significaría la pérdida irrecuperable de tan valiosa información.

Se iniciaron los trabajos de excavación con la apertura de una cuadrícula escalonada que terminó rodeando al Corte 1 por lado el este y por el lado norte (Figura 15). Inicialmente esta unidad, de 1 x 3 m y orientada en sentido este-oeste, se emplazó inmediatamente al este del Corte 1, siendo su perfil oeste aquel despejado por la maquinaria que descubrió el sitio. Tras la aparición de un primer piso ocupacional claro a los 0,65 m, se decidió trazar una nueva unidad, inmediatamente al noreste, de 1 x 2 m. Dado que la pared de la caverna poseía una inclinación pronunciada hacia el norte, a medida que se profundizaba la excavación, el espacio se iba ensanchando y la cuadrícula se hacía más grande. A objeto de compensar esta situación se decidió, a los 1,06 m de profundidad y coincidente con el hallazgo de un nuevo piso de ocupación, abrir

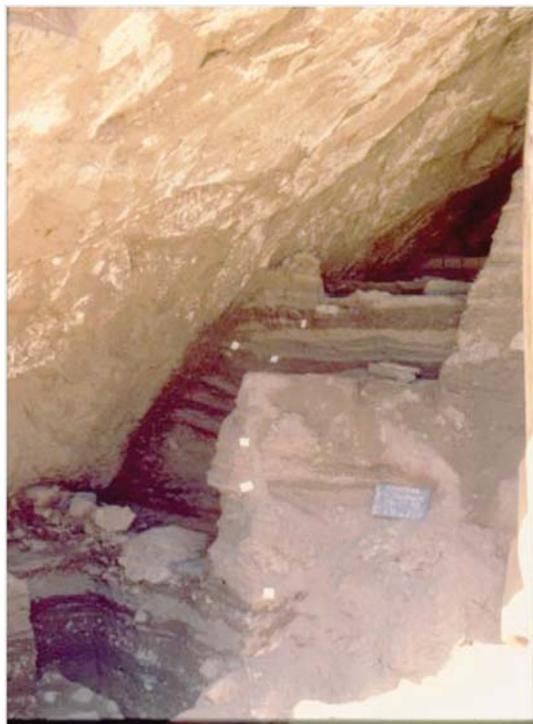


FIGURA 15. Vista general de la Cuadrícula 1 de caverna Piuquenes.



FIGURA 16. Vista superior de la cuadrícula 1 de caverna Piuquenes. Se aprecian escalones 2, 4, 5 y 9.

paralelamente un cuarto escalón (Figura 16). Como el problema del ensanchamiento volvía a ocurrir, se debieron trazar nuevos escalones de 1 x 2 m aproximadamente, los que descendieron paulatinamente hacia el oeste, a excepción del décimo escalón, el que por problemas de espacio se decidió orientar hacia el sur. El aspecto final de este sistema de excavación semejó una gran escalera, con siete peldaños visibles de altura variable, que descendieron hacia el noroeste (Figura 17), hasta alcanzar el lecho rocoso del río, a los 7,45 m de profundidad con relación a la superficie actual del depósito (Figura 18). Con este sistema se lograron varios objetivos: uno, disponer de un registro estratigráfico completo del depósito, sin que las paredes de la cuadrícula aumentasen demasiado; dos, conservar pisos y/o evidencias culturales *in situ*, como testigos

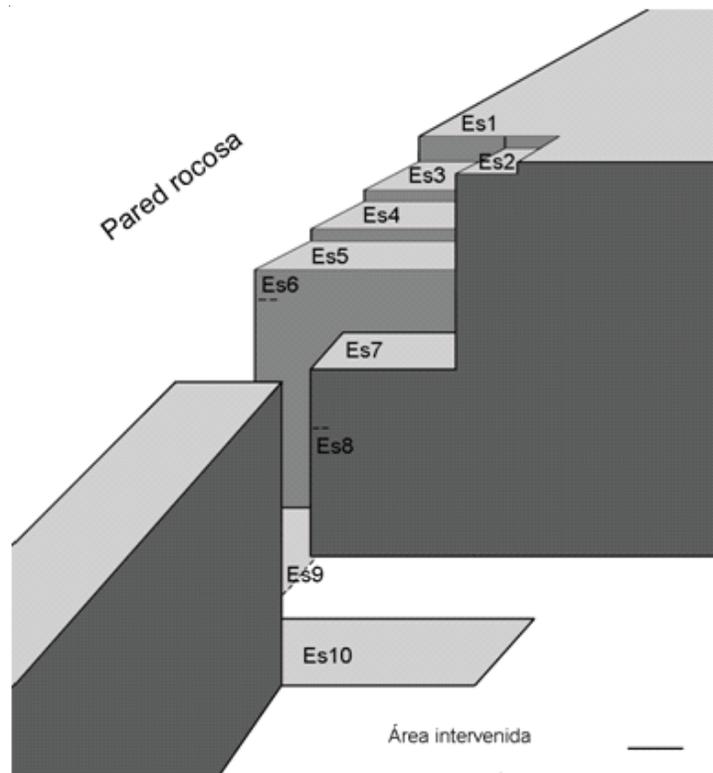


FIGURA 17. Diagrama de la cuadrícula escalonada de caverna Piuquenes vista desde el W. La barra mide un metro aproximadamente.

arqueológicos y, tres, disminuir progresivamente el peso del depósito de manera de evitar su colapso.

Paralelamente a estos trabajos, se realizaron nuevos sondajes, menos profundos, en distintos sectores exteriores del área, con el fin de obtener una visión de la vegetación de los últimos 5.000 años. Posteriormente, se realizaron reuniones con geólogos de División Andina a fin de obtener información relativa a las materias primas constituyentes del material lítico obtenido en las excavaciones. Asimismo, se concretaron dos experiencias distintas con relación al estudio de medidas tendientes a la conservación del depósito arqueológico. En la primera, concurren al sitio un grupo de especialistas encabezados por la conservadora Roxana Seguel, junto a dos conservadores japoneses y el ingeniero hidráulico Carlos Arratia. En la segunda, un grupo de estudiantes del Postítulo de Conservación y Restauración de Bienes Muebles de la Universidad de Chile, realizaron observaciones y mediciones de las distintas variables ambientales que afectan la caverna y el depósito: humedad, temperatura, vegetación, filtraciones, exfoliación, luz, vientos, aluviones, avalanchas, caída de rocas, fauna, vibraciones y factores antrópicos. Los resultados obtenidos se presentan en el Anexo II.

Finalmente, el año 2003 se extrajo una columna palinológica de 30 x 30 cm, la que para efectos de excavación fue dividida en cuatro segmentos (A, B, C y D). Se excavó siguiendo la propuesta estratigráfica decidida a partir de los cortes 1 y 2, dividiendo en niveles artificiales aquellas capas que presentaron una potencia de más de 15 cm (Belmar *et al.* 2005).

Además de estos trabajos, se visitaron otros sitios arqueológicos existentes en la cuenca. Entre éstos, destacó un abrigo rocoso con restos de ocupación humana situado a escasos 300 m al sur de caverna Piuquenes, localizado en la misma margen del río Blanco y a una cota algo superior.

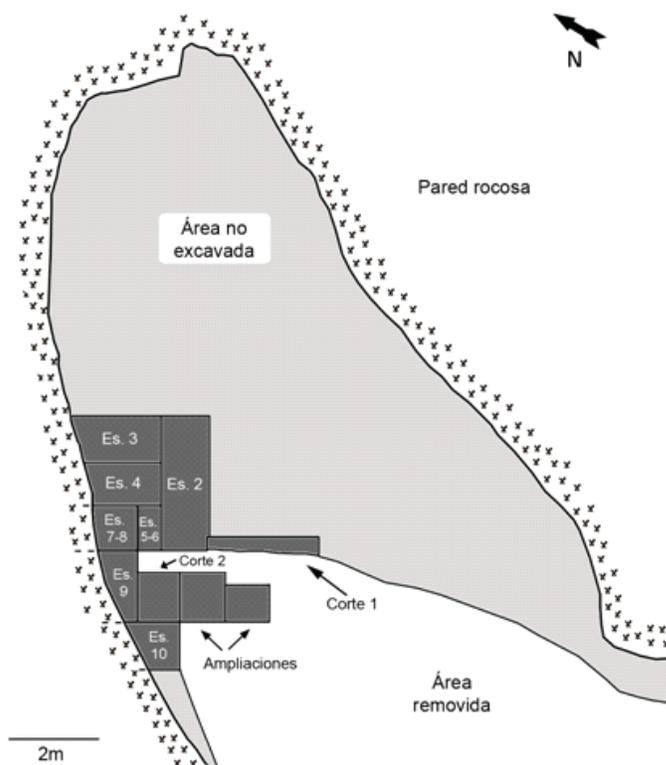


FIGURA 18. Planta de caverna Piuquenes con la ubicación de las distintas intervenciones estratigráficas practicadas.

Prospecciones

Se diseñó una serie de prospecciones exploratorias para comenzar a cubrir los vacíos de conocimiento respecto a las relaciones del sitio con su entorno. Una de ellas, consistió en el reconocimiento de un sector de un kilómetro cuadrado del río Blanco, coincidente con la vega de Piuquenes, cubierto por medio de transectas equidistantes en 100 m. El propósito de esta actividad fue muestrear materias primas líticas aptas para la talla de disponibilidad local y se seleccionaron algunas muestras para la replicación de patrones experimentales de uso.

Se realizaron inspecciones visuales de patrimonio dirigidas específicamente a visitar los sitios arqueológicos conocidos por personal de la empresa División Andina CODELCO Chile y ubicados dentro de su propiedad. Estas visitas eran muy necesarias para nuestro proyecto, porque permitieron conocer otros ambientes que, eventualmente, estuvieron disponibles para los ocupantes de caverna Piuquenes y, también informarnos acerca de otros grupos posteriores que frecuentaron el área. Los resultados de las prospecciones botánicas realizadas en el valle de río Blanco, se detallan en el anexo II.

ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Debe tomarse en cuenta que los análisis realizados al resto de los materiales confirman esta secuencia y que sus resultados han sido orientados a la descripción de los cuatro bloques temporales que la conforman. A continuación, se proporciona la metodología y la descripción de los materiales utilizados por los distintos especialistas en el análisis de los restos obtenidos en caverna Piuquenes, cuando el tipo de análisis realizado así lo exige.

Análisis lítico

Los análisis realizados a los materiales líticos de caverna Piuquenes corresponden a lo que se ha denominado en la literatura especializada como un “análisis exploratorio de datos” (Clarke 1982, Shennan 1992). Esta clase de operación analítica consiste en el relevamiento y descripción de las características objetivas de los individuos en una muestra, con el propósito de representar, distintas clases de objetos asimilables a categorías descriptivas mayores y, a la vez, con el potencial futuro de reflejar incluso diferencias conductuales. Para nuestro caso, se incorporó en el grupo de variables a relevar algunas de carácter más específico que permitieran discutir categorías de problemas de escala menos general. Este tipo de análisis puede inscribirse también dentro de una macroescala analítica que según Torrence (2001: 73) produce una “...*panorámica de cómo la variabilidad en la tecnología se encuentra estructurada*”.

En concordancia con lo anterior, las problemáticas generales a las que se apuntó con estos análisis fueron: en primer lugar, la descripción de características tecnológicas y formales de los materiales; en segundo término, la discriminación de conjuntos ergológicos distintos en la estratigrafía si los había y, finalmente, la elaboración de una secuencia preliminar de ocupaciones de todo el depósito.

Para la resolución de estos tres temas fundamentales, fue necesaria la construcción de una base de datos que permitiera el análisis cuantitativo y cualitativo del material. Así, se diseñó una recolección de datos que considerara variables suficientes como para dar cuenta de los problemas generales ya enunciados y, al mismo tiempo, permitirnos un acercamiento a problemáticas de carácter específico, que fueron definidas, en principio, como: la descripción de las preferencias de selección de materias primas para distintas categorías artefactuales por bloque temporal, la evaluación del aprovechamiento de ellas y la evaluación del grado de estandarización de los materiales. Para el caso particular de los instrumentos formales recuperados (*sensu* Andrefsky 1994; 1998), debe notarse que fueron analizados desde una perspectiva más cualitativa que la empleada para los desechos y derivados de núcleo (en adelante, DDN), aunque las características cuantificables como variables válidas para la resolución de las temáticas más generales fueron empleadas igualmente. De acuerdo a este autor, las herramientas informales son aquellas que tienen escaso o ningún esfuerzo en su producción, mientras que las herramientas formales pasan a través de una secuencia de producción preestablecida. La definición inicial de esta categoría tecnológica fue planteada por Bate (1971), sobre la base de los trabajos previos de Oakley (1972), Bordes (1961), Semenov (1957), Binford y Binford (1969), Leroi-Gourhan (1988). Para nuestros propósitos expositivos, ha sido condensada y simplificada –conservando la expresión– según se explica en el cuerpo del texto bajo el acápite de conceptos y variables.

El sondeo del aprovechamiento de materias primas fue realizado tomando como punto de partida algunas de las ideas elaboradas por Andrefsky (1994), que se refieren a cómo la relación de la calidad del material lítico disponible y la abundancia de éste tienen relevancia en la incidencia de herramientas formales en un registro. Para los propósitos de este trabajo, la metodología empleada ha sido modificada para propósitos exploratorios tomando como base a Méndez *et al.* (2004). En este trabajo se consideran como descriptivas del grado de aprovechamiento: la frecuencia relativa de instrumentos considerados como formales sobre materiales de calidad petrográfica alta (evaluada empleando un índice compuesto por la presencia de fallas, burbujas y/o clivajes; la observación independiente del tipo de materia prima de la pieza analizada), que asume formalidad como correlacionada con aprovechamiento y la relación existente entre la superficie del anverso de los DDN y su cantidad de extracciones.

La base de datos elaborada para los desechos y derivados de núcleo consideró un total de 15 variables de distintos tipos, que corresponden a tres grupos generales de características tecnológicas, métricas y petrográficas. Para el análisis de los instrumentos formales, se empleó una base de datos de 20 variables, siendo –por supuesto– la cantidad de individuos menor que en la muestra de desechos y DDN. Cabe notar que no todas las variables relevadas fueron empleadas en este análisis, por distintas razones: la principal es el tamaño de la muestra, y la secundaria, no todas las variables respecto de las cuales tuvimos alguna expectativa previa (como fue el caso de “presencia de aristas en el anverso” para los DDN o gran parte de las agrupadas como “características generales de la matriz original”), fueron finalmente útiles para resolución de las problemáticas generales y la exploración de las problemáticas más particulares. En suma,

para la categoría Instrumentos fueron empleadas 14 de las 20 originales, para la categoría analítica Desechos y Derivados de Núcleo fueron consideradas un total de 9. En el apartado siguiente se realiza una pequeña relación de las que fueron empleadas en este trabajo.

Conceptos y variables.

Se presentan los indicadores relevados en términos de la clase de variable que representan, con un pequeño comentario acerca de su utilidad analítica. Por supuesto, esto es un resumen ejecutivo de métodos analíticos y tipológicos que han sido formulados y comentados *in extenso* por diversos autores desde las primeras investigaciones en el tema, cuya exposición excede con mucho los propósitos de este trabajo (e.g. Bordes 1961, Bate 1971, Crabtree 1972, Koslowsky y Ginter 1975, Orquera y Piana 1986, Inizan *et al.* 1995, Andrefsky 2000, Aschero y Hocsman 2004, Soressi y Geneste 2006 y Crivelli-Montero y Fernández 2004). Por otra parte, cabe notar que dentro de la categoría “instrumentos” el lector encontrará una variedad de denominaciones que hacen referencia a la función inferida de la pieza, asignación que se realiza de acuerdo a comparaciones con material de contextos afines, observaciones de huellas macroscópicas de uso y observaciones etnográficas. No pretendemos extendernos en estos términos pues se trataría de una empresa ajena a los intereses de este trabajo.

Artefacto: es un objeto reconociblemente generado por la actividad humana para la realización de una actividad cualquiera o como sub-producto del proceso de producción de dicho objeto.

Instrumento Formal: es aquella pieza lítica que muestra modificaciones en su forma original generadas por astillamiento que son relacionables con un diseño estandarizado para un uso y/o situación específica.

Instrumento Informal: por defecto, se trata de una pieza que no ha sido modificada intencionalmente. Puede presentar evidencias de formatización (reducción a la forma) por el uso mismo o, sencillamente, evidencias claras de éste.

Lasca: término que designa todo fragmento de roca desprendido por impacto o compresión de un material homogéneo y de fractura concooidal, es decir, que presenta punto de impacto o presión reconocible y ondas y/o rayas en la cara de fractura.

Derivado de Núcleo: es aquella lasca desprendida de un núcleo con el propósito de obtener matrices, ya sea para la confección de instrumental de filo vivo o la de instrumentos más formales. Esto supone que son artefactos cuyo volumen permite su ulterior reducción para la confección de instrumentos más formales a partir de ellos.

Desecho: es toda aquella pieza lítica generada de manera incidental por y durante el proceso de producción de una herramienta y que, consecuentemente, no muestra huellas de uso o posterior formatización.

Fragmento angular: es aquella pieza resultante del proceso de talla que no muestra formatización intencional ninguna y que se ha producido por una fractura no controlada relacionada con la falta de homogeneidad, intemperización del material y/o con la pericia del tallador. La generación de esta clase de pieza es, en general, simultánea a la extracción de lascas o a la regularización de bordes de núcleo, aunque no muestra características anatómicas como las que se describen para las lascas. Estos han sido llamados con anterioridad en la literatura “fragmentos aberrantes”.

Microdesechos: son aquellas lascas de tamaño muy reducido que resultan del proceso de formatización de instrumentos o de regularización de bordes de uso o enmangue, de las cuales se excluye, en consecuencia, a los instrumentos de filos vivos, las matrices identificables con el concepto “derivado de núcleo” y los fragmentos angulares o aberrantes. El prefijo “micro” en este término denota solamente su relativo menor tamaño respecto de los otros componentes (lo cual es válido para cualquier conjunto lítico) y se emplea el término solo por su familiaridad para el lector, aunque debe conceptualizárselo en rigor como “desecho de formatización o reavivado”.

Revisaremos a continuación algunas de las variables que se mostraron como relevantes y que fueron finalmente empleadas, en la parte dedicada a los resultados, para la descripción y el análisis del conjunto de instrumentos. Estas son, según su tipo, las siguientes:

VARIABLES NOMINALES PARA EL ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS.

- 1) Tipo de instrumento: definido a partir de características morfológicas, funcionales y de modificación por uso.
- 2) Materia prima: se emplea una descripción realizada por geólogos empleado un muestrario generado *ad hoc*.
- 3) Tipo de matriz: indica, si es determinable, la forma-base sobre la cual se confeccionó el instrumento.
- 4) Morfología de bordes: considera la descripción del borde en cuanto cuatro variables: vista general y detalle, tanto del borde izquierdo como del derecho.
- 5) Morfología de sección: considera la descripción de la sección en una vista longitudinal y una transversal.
- 6) Tipo de astillamiento: considera la presencia de extracciones de percusión, presión y la categoría “filo vivo”.
- 7) Extensión de cicatrices: considera la intrusividad de los negativos de extracción en el instrumento, en términos de ultramarginal, marginal, marginal intrusivo y facial.
- 8) Porcentaje de corteza presente.

VARIABLES MÉTRICAS PARA EL ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS.

- 1) *Largo*: medido a partir del eje funcional de la pieza, es decir una línea imaginaria que corre perpendicular y medial a la pieza desde su frente de uso hasta su extremo más lejano. Para el caso del instrumental de corte (v. g. cuchillos y raederas), esta línea es el largo máximo del instrumento, pero paralelo al filo de la herramienta.
- 2) *Ancho*: definido como la medida perpendicular al largo y sujeta a las mismas consideraciones.
- 3) *Espesor*: el espesor máximo de la pieza.
- 4) *Largo de borde activo*: la longitud lineal del borde modificado para uso o del borde con huellas de éste.
- 5) *Ángulo de borde activo*: medido con un goniómetro según la metodología empleada por Jackson (1999). En nuestro caso, se ha modificado esta medida transformándola en un promedio de tres lecturas, con el propósito de ajustar la posible variabilidad del borde que sería ignorada con una sola observación en piezas de borde irregular.
- 6) *Ángulo espinal*: el ángulo generado entre la cara de deslizamiento y la cara superior de un instrumento, particularmente referido a los raspadores.
- 7) *Número de extracciones*: medida que considera la cantidad total de extracciones en toda la superficie de la pieza. Esta variable es empleada, en conjunto con el volumen de la pieza, como un índice de formatización general para los instrumentos, del mismo modo que en el análisis de aprovechamiento.
- 8) Porcentaje de corteza presente.

Por otra parte, las variables escogidas para el análisis de desechos son, según su tipo, las siguientes:

VARIABLES NOMINALES PARA EL ANÁLISIS DE DESECHOS.

- 1) *Tipo*.
 - a) *Lasca*: pieza lítica que presenta en su cara de fractura los atributos de una fractura concoidal y que se desprendió íntegra de su pieza de origen.
 - b) *Fragmento*: lasca quebrada al momento de su fractura o con posterioridad, cuya parte ausente oblitera alguno de los atributos métricos de la pieza.
 - c) *Fragmento angular*: aquel fragmento que es reconociblemente producto de la talla lítica (es decir presenta ondas y/o estrías en su cara de fractura) y cuyo eje tecnológico no es determinable, es decir, no presenta punto de impacto o evidencia de direccionalidad en su fractura, lo que impide la validación de sus atributos métricos.
- 2) *Complejidad*.
 - a) *Completo*: necesariamente, una lasca. Implica que la fractura que originó la pieza se completó de manera coherente con la direccionalidad del impacto o presión y que la pieza no sufrió fracturas posteriores.
 - b) *Medial*: faltan en el desecho sus extremos, no observándose ni el talón ni el extremo de la pieza.
 - c) *Distal*: cualquier fragmento al que falta el talón.
 - d) *Proximal*: fragmento lítico que presenta talón pero no el extremo inferior de la fractura.

3) *Tipo de Talón*

- a) Natural: talón que presenta en superficie restos de la corteza original del nódulo del que se la extrajo. Implica necesariamente que no hay preparación de la superficie de impacto o plataforma.
- b) Plano: talón que acusa una superficie de contacto con el percutor que es un negativo de una extracción anterior. Consecuentemente, éste no puede presentar corteza en su superficie.
- c) Fascetado: talón que muestra preparación de la superficie de contacto del percutor con la plataforma de percusión, por la vía de desprendimientos paralelos a la superficie de impacto y perpendiculares a la dirección de la fuerza aplicada para desprender la lasca.
- d) Pseudofacetado: talón que muestra la superficie de impacto del percutor inclinada en un ángulo agudo con respecto al cuerpo de la lasca y además muestra negativos de extracciones previas. En lo general, es una lasca característica de la talla bifacial.
- e) Puntiforme: talón que acusa una superficie de contacto muy reducida. Generalmente se trata de desechos de formatización por presión o retoque.

4) *Materia prima*: tipo de roca de la pieza. Determinada de acuerdo a criterios granulométricos, físico-químicos y, en general, petrológicos.

Variables de intervalo para análisis de desechos.

1) *Porcentaje de corteza*: es la fracción de superficie de la pieza que presenta corteza, en este caso, un estimado a partir de los intervalos menores que nos parecen reconocibles en un examen exploratorio ocular, es decir, de cuartos de superficie. Así, estos intervalos fueron establecidos como sigue: 0-25%, 26-50%, 51-75% y 76-100%. El interés de esta variable se encuentra en la exploración de los momentos iniciales de la producción de instrumentos, como en el esclarecimiento de cuáles partes de la secuencia de producción se llevaron a cabo dentro del sitio.

Variables proporcionales para el análisis de desechos.

1) *Número de extracciones en el anverso*: la cantidad de negativos de extracciones hechas con anterioridad a la extracción de la pieza en cuestión. Esta variable es relevante para establecer, por ejemplo, la tasa de trabajo sobre un determinado material.

2) *Largo*: longitud total de la pieza considerada sobre una línea imaginaria que es perpendicular a la superficie del talón y pasa por el punto de impacto del percutor o bien por la mitad de la superficie del talón cuando el punto de impacto no es reconocible.

3) *Ancho*: ancho máximo de la pieza. Para nuestros efectos, se mide sobre una línea perpendicular al eje tecnológico de la pieza.

4) *Espesor*: considera la medición de las dimensiones de la pieza en el punto más espeso de ella, generalmente, en el bulbo de fuerza. Dicha medición se realiza sobre una línea perpendicular al plano formado por el largo y el ancho.

5) *Porcentaje de corteza*: es la fracción de superficie de la pieza que presenta corteza, en este caso, un estimado a partir de los intervalos menores que nos parecen reconocibles en un examen exploratorio ocular, es decir, de cuartos de superficie. Así, estos intervalos fueron establecidos como sigue: 0-25%, 26-50%, 51-75% y 76-100%. El interés de esta variable se encuentra en la exploración de los momentos iniciales de la producción de instrumentos, como en el esclarecimiento de cuáles partes de la secuencia de producción se llevaron a cabo dentro del sitio.

Materiales y tamaños de muestra.

Se analizó un total de 1.228 artefactos líticos distribuidos en estratigrafía. El total por bloque temporal se entrega en las secciones de resultados.

Solamente fueron analizados materiales por sobre los 5 mm de magnitud, puesto que se empleó una malla de ese tamaño en la recuperación de los materiales. Por otra parte, cabe notar que se trata de una muestra relativamente pequeña, considerando el volumen de sedimentos excavados, de modo que las interpretaciones que aquí se ofrecen de los datos analizados deben tenerse por generalizaciones de carácter

exploratorio. El análisis de nuevos materiales contribuirá a la precisión de las tendencias aquí descritas.

Las materias primas en el conjunto.

Las materias primas con las que se trata en este análisis fueron identificadas por geólogos de División Andina en la etapa de excavación de los Cortes 1 y 2. Dicha operación involucró la selección de materiales desde un punto de vista macroscópico y arqueológico, que resultó en un muestrario de 24 materias primas. De éstas, la variabilidad del conjunto fue reducida a 16 piezas por los geólogos, y del conjunto resultante, sólo nueve resultaron recurrentes en el análisis, en tanto que las siete materias primas restantes fueron divididas en tres grupos de acuerdo a su granulometría (finas, medias y gruesas).

En otro aspecto relacionado con los análisis, conviene notar que se realizó un muestreo de materias primas en un área de dos kilómetros cuadrados sobre el lecho del río Blanco, a doscientos metros de la caverna, con el propósito de caracterizar de manera general la disponibilidad de materias primas y conseguir material para experimentación para el caso en que existiese uso intensivo de instrumentos de filos vivos. En términos de un área mayor, sólo se sabe respecto de los materiales que la roca “Cuarzo Rojo” proviene con toda probabilidad de depósitos secundarios del estero Los Leones, un poco más de 2 kilómetros al noroeste del sitio y que la materia prima “Lutita” ha sido hallada en sondajes mineros a cierta profundidad, lo cual implicaría su afloramiento en cotas más altas y lejanas del asentamiento.

Observaciones microscópicas

Estas observaciones fueron realizadas empleando una lupa binocular Motic de 40 aumentos, en todos los casos en que la observación macroscópica, durante la etapa de compilación de los datos analíticos, sugería la presencia de una pieza informal de filo vivo. De este modo, se caracterizaron todos los instrumentos de esta clase que se comentan en este trabajo. Para uso comparativo se reprodujeron experimentalmente distintas actividades sobre distintos sustratos (corte y raspado sobre cuero seco, mojado y madera fresca y seca), realizadas con materias primas extraídas del lecho del río, aunque solamente las más gruesas y de más dificultoso reconocimiento fueron empleadas en el sitio con este propósito. En general, las huellas de uso fueron observadas en materiales distintos a los de la muestra de control del experimento. Considerando esto, en conjunción con la limitación a 40 X de las observaciones, debe decirse que el nivel de resolución de las adscripciones funcionales en instrumentos de filos vivos empleados sobre sustratos blandos es limitado. A pesar de la intencionalidad del experimento, seguimos ignorando como se comportan las huellas de corte en la mayor parte de los instrumentos y a qué sustrato específico remiten.

Análisis bioantropológicos

Los restos óseos humanos incluidos en este trabajo corresponden, principalmente, a dos esqueletos incompletos que fueron rescatados de tumbas parcialmente conservadas, aunque alteradas por la remoción con maquinaria pesada de los depósitos aluviales y que permitió el hallazgo del sitio, en septiembre de 1998. Los enterratorios fueron alterados también por el colapso parcial de perfiles, ocurrido con posterioridad al inicio del estudio del sitio, producto de la vibración asociada al tránsito de vehículos pesados en el camino contiguo y a la infiltración de agua en los sedimentos durante el invierno y deshielos de primavera, que contribuyó al fuerte deterioro de los restos encontrados. Se incluyeron, igualmente, los restos parciales de al menos tres individuos más, cuyos fragmentos fueron rescatados de entre el material previamente removido, por lo que carecen de contexto. De estos últimos restos se pudo restaurar gran parte de una bóveda craneana y es posible que varios fragmentos más de cráneo, mandíbula y otros correspondan al esqueleto designado como Individuo 3. Sin embargo, los cambios inducidos por la exposición al sol y por la remoción y desplazamiento de los sedimentos, han hecho difícil la asignación de muchos fragmentos de los huesos a alguno de los individuos de las tumbas parcialmente conservadas.

Los restos parciales del Individuo 1, que presentó el mismo sexo y rango de edad que el Individuo 2, fueron rescatados en la campaña de terreno de Noviembre de 2000, estudiados parcialmente y sometidos a labores de conservación. De este último esqueleto se extrajo una muestra para estudios de DNAm (este

análisis no se presenta por estar en ejecución) y otra para fechado radiocarbónico. Durante el año 2001 se trabajó en la conservación de los restos óseos humanos rescatados previamente al inicio del proyecto FONDECYT No. 1000073 (Individuo 2). Entre estos destacó un esqueleto incompleto, procedente de una tumba con ajuar parcialmente conservado. Estas osamentas correspondieron a un individuo de sexo femenino de entre 25 y 30 años. Destacó su contexto funerario, que incluyó una concha de *Concholepas concholepas*, lo que planteó interesantes interrogantes respecto a la movilidad y/o relaciones del grupo al que pertenecía dicho individuo.

Durante el año 2002 se trabajó en la restauración e identificación de los restos humanos rescatados de entre los sedimentos desprendidos del perfil este de la excavación, durante la limpieza de perfiles para la elaboración de la estratigrafía básica, así como los desprendidos por el colapso parcial de perfiles luego del despeje realizado por División Andina.

Ambos restos, pese a su mal estado de conservación, revistieron especial importancia por conservarse *in situ* aproximadamente la mitad de sus sepulturas, con su estructura vertical completa, lo que permitió -con una estrategia combinada de estratigrafía vertical y verificación de la estratigrafía natural- conocer en detalle la modalidad de construcción de esos enterratorios. Por otra parte, los resultados de los fechados radiocarbónicos, arrojaron una fecha (calibrada) cercana al 10.400 AP, lo que convirtió a estos restos en uno de los más tempranos de América, poniendo en relieve la importancia del sitio Piuquenes, y la necesidad de realizar estudios más detallados y su adecuada conservación.

Se tomaron algunas medidas preventivas de conservación, considerando el deterioro de algunas partes, aplicando "Paraloid b-72". Cuando las condiciones de conservación lo permitieron, los fragmentos fueron limpiados con agua y en caso contrario se limpiaron en seco con pinceles. Para las restauraciones se usó un pegamento vinílico soluble en acetona.

Los huesos fueron inspeccionados morfoscópicamente, utilizándose criterios estándares para la determinación de sexo y edad. Se buscó identificar patologías y también indicadores de patrones de actividad inducidos culturalmente.

Con fines exploratorios, se estimó conveniente comparar el cráneo del Individuo 3 (pese a estar restaurado) con otras poblaciones de referencia utilizando el enfoque metodológico de la Morfometría Geométrica (Manríquez *et al.* 2002), análisis preliminar solicitado a Germán Manríquez (Programa de Genética Humana, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile), quien gentilmente accedió a realizar la prueba (Cuadro 4). A pesar de las limitaciones obvias de la muestra, producto de la intervención de maquinaria pesada, sus resultados contribuyeron a enriquecer la discusión sobre la importancia de Piuquenes. Las muestras utilizadas para la comparación correspondieron a datos relevados en el marco del proyecto FONDECYT No 102375 e incluyeron cráneos de los sitios Cuchipuy (Kaltwasser *et al.* 1980, 1984), Laguna El Peral y Punta Teatinos (Quevedo 1998).

CUADRO 4. Hitos anatómicos (landmarks) utilizados en el análisis de la variación de la forma calvaria en el análisis exploratorio.

Hito	Definición anatómica
1	Apófisis mastoide
2	Asterion
3	Inion
4	Lambda
5	Máxima curvatura bóveda
6	Bregma
7	Glabela
8	Nasion
9	Porion

Análisis zooarqueológico

El análisis de los materiales arqueofaunísticos de Piuquenes fue realizado por tres especialistas, cada uno con orientaciones y materiales distintos, aún cuando el objetivo básico de éstos fue el mismo: aportar información respecto de la interacción de la fauna del pasado con los grupos que habitaron caverna Piuquenes. De esta manera, Cartajena (*In litt.* 1999), examinó la totalidad de los restos óseos provenientes de los Cortes 1 y 2 (NISP total = 1.314). Por su parte, Prieto (*In litt.* 2003) revisó de manera general los restos provenientes de la Cuadrícula 1 (NISP identificados = 938), los que integró con la información generada por Cartajena. Asimismo, realizó un análisis comparativo detallado del Estrato 10, Nivel b con el Estrato 12, ambos de la Cuadrícula 1, con el fin de entregar datos respecto de la anatomía económica en el sitio. Este último análisis se centró, entonces, entre los 7.000 y los 8.500 AP. Por último, Rafael Labarca, analizó los roedores de la Cuadrícula 1 (NISP total = 2.301), así como los restos de cánidos recuperados de esta misma unidad (NISP total = 13; Labarca, 2005 a y b).

La metodología utilizada en los análisis arqueofaunísticos, se centró en la identificación anatómica y determinación taxonómica de la muestra estudiada, así como en la detección de las distintas modificaciones observables en la superficie de los restos óseos, ya fueran naturales o culturales. Particularmente para el caso de los camélidos, se utilizaron herramientas para estudiar la anatomía económica de los animales (con el objeto de determinar patrones de trozamiento) y la estructura etaria de éstos, cuando fue posible. A continuación se detalla la metodología empleada por los tres especialistas.

En un primer momento del análisis, los restos de fauna menor (todos aquellos animales que pesan entre 2 g y 5 kg (Brothwell y Jones 1978) fueron separados de los restos de mamíferos mayores. En este nivel, los principales elementos diagnósticos fueron el tamaño de las unidades, su espesor y densidad. Posteriormente, un trabajo más fino permitió segregar en categorías menos generales, apartando así de la muestra restos de aves, lagartijas, anuros y pequeños carnívoros, presentes en la colección aunque en bajo número. Para la determinación taxonómica y asignación anatómica de la fauna mayor, se tomaron como referencia guías osteológicas de camélidos (Benavente *et al.* 1993; Pacheco *et al.* 1986; Prieto *et al.* *In litt.* 2000; Smuts *et al.* 1987), y roedores (Reise 1973), así como esqueletos de referencia depositados en el Museo Nacional de Historia Natural.

Con relación a los taxones mayores, se determinó sólo la presencia de guanaco (*Lama guanicoe*). Sin embargo, atendiendo a la antigüedad del depósito, existía la posibilidad de detectar en el registro mamíferos extinguidos (*e.g.* caballo americano), por lo que ciertos casos dudosos fueron remitidos a España para su revisión por María Teresa Alberdi, del Departamento de Paleobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, quien descartó la presencia de taxones actualmente desaparecidos en la muestra de Piuquenes. De igual manera, no fueron advertidos otros artiodáctilos, como vicuña (*Vicugna vicugna*) o cérvidos (*p.e.* *Hippocamelus* sp.), por lo que se asimilaron los huesos con ciertas características no diagnósticas (como astillas de cierto grosor y forma asignables a una porción anatómica específica) a *Lama guanicoe*.

En los casos en que se pudo contar con piezas mensurables, se las midió siguiendo las propuestas de Von den Driesch (1976). Este método permitió complementar la asignación taxonómica, siendo particularmente útil para el caso de los roedores, debido a que la información bibliográfica sólo menciona caracteres diagnósticos a nivel craneal y mandibular (*p.e.* Reise 1973). Así, para segregar entre *Lagidium* y *Chinchilla* se utilizaron las medidas propuestas por Hesse (1984) para el largo de la corrida alveolar en las mandíbulas (límite: 17,5 mm); Mengoni (1986), para el largo del diastema mandibular; y Labarca (2005c) para el ancho del húmero (límite: 8,0-8,4 mm) y ancho-profundidad distal de la tibia (límite: 7,1-7,7 mm y 6,5-7,2 mm, respectivamente).

Paralelamente, y cuando fue posible, se realizó la determinación de la estructura etaria sólo para los conjuntos de camélidos, para lo cual se utilizaron los siguientes criterios.

- a) Grado de fusión de las epifisis/diafisis, utilizando las tablas de secuencia etaria de Herrera (1991).
- b) Brote, reemplazo y desgaste de piezas dentarias, utilizando las tablas de Puig (1988). En los casos que fue posible se presentó la distribución etaria en términos de porcentaje acumulado.

Siguiendo a Brothwell y Jones (1978), no se realizaron estimaciones detalladas de edad ni sexo en la

muestra de roedores. Esto debido principalmente al corto rango de vida de los roedores en general (Pearson 1948; Mann 1978; Brotwell y Jones; 1978; Muñoz-Pedrerros 2000) y la escasa información sobre fusión de epífisis y rasgos óseos particulares entre sexos. En el presente trabajo, sólo se menciona si se trata de individuos jóvenes cuando las piezas presentan ambas epífisis sin fusionar (para el caso de los huesos largos) o cuando su tamaño y densidad son menores que las unidades de un individuo adulto.

Para la cuantificación de las unidades óseas, se utilizaron distintas herramientas metodológicas utilizadas corrientemente en zooarqueología (Grayson 1984; Andrews 1990; Lyman 1994 y Mengoni 1988a, 1999), las que se explican a continuación:

1. Medidas de abundancia taxonómica:

- a) NISP: corresponde a la unidad básica de cuantificación y dice relación con el número de especímenes identificados en una muestra cualquiera. Esta medida puede ser utilizada a un nivel general (por ejemplo, NISP por nivel o NISP total) o en forma más específica (por ejemplo, NISP de *guanicoe* o NISP de número de *Lama guanicoe* (Grayson 1984; Lyman 1994).
- b) MNI: Se refiere al número mínimo de individuos (por taxón) identificados. Se estima sobre la base de la unidad anatómica más representada, complementado, en este caso, con la lateralidad de las unidades y criterios de edad (Lyman 1994; Mengoni 1988a, 1999).

2. Medidas de frecuencia de unidades anatómicas:

- a) MNE: Número mínimo de elementos identificados. Se estima sobre la base de unidades anatómicas reconocibles o en su defecto rasgos diagnósticos de la topografía de los huesos. El MNE es siempre menor o igual que el NISP. En este último caso, las unidades se encontrarían completas o cada fragmento representa una unidad en sí (Grayson 1984). Particularmente Prieto (*In litt.* 2003), calculó el MNE utilizando una división de huesos en porciones de 1 cuando se hallaba completo; de 0,5 –aproximadamente la mitad de la porción descrita- y 0,25 cuando éste era un fragmento inferior a la mitad.
- b) MAU: Sólo se utilizó para los restos de camélidos. Corresponde al número mínimo de unidades anatómicas, es decir, la razón entre el número mínimo de elementos (MNE) y el número de veces que una determinada unidad anatómica aparece representada en el esqueleto de un animal determinado (Lyman 1994; Mengoni 1999; Cartajena 2002). Por ejemplo, un MNE de 10 húmeros guanaco equivale a un MAU de 5.
- c) %MAU: Corresponde a una escala normalizada (frecuencia relativa). El mayor MAU obtenido (estándar), es dividido por cada uno de los restantes MAU por taxón y se multiplican por 100 (Mengoni 1999; Cartajena 2002). Estos dos últimos índices se aplicaron con el objeto de detectar patrones de trozamiento en los camélidos de Piuquenes. Esta temática es interesante desde una perspectiva cultural dado que los patrones de corte y trozamiento tienen un sentido marcadamente social.
- d) Ri: Sólo para los roedores se utilizó la abundancia relativa (Ri), de acuerdo a Dodson y Wexlar (1979) y Andrews (1990). La abundancia relativa permite, a partir de un MNI máximo, estimar que porcentaje de cada unidad anatómica se encuentra representada efectivamente en la muestra. Se calcula con la fórmula: $Ri: MNE/MNI \times E$; donde MNE y MNI fueron descritos anteriormente y este es el número de veces que una unidad anatómica se encuentra en el esqueleto del animal (Andrews 1990). Por ejemplo, si se calcula un MNI de seis vizcachas en una muestra cualquiera y de este taxón se recuperaron sólo tres húmeros, éstos corresponden al 25% del total de húmeros que se podrían recuperar.

Paralelamente, se prestó especial atención a los aspectos tafonómicos, es decir, a todas las modificaciones que sufren las unidades óseas desde su paso de la biosfera a la litósfera (Lyman 1994). Éstas fueron agrupadas en dos grandes categorías:

Modificaciones naturales. Estas incluyen, a su vez:

- a) Meteorización: para los análisis faunísticos presentados aquí, se utilizó una escala compuesta por seis estadios consecutivos, en donde el Estadio 0 corresponde a un hueso sin modificaciones, mientras que el Estadio 5 corresponde al estado máximo de meteorización (destrucción *in situ*) (Behrensmeyer 1978). Con esta escala se obtiene un panorama general de la conservación de la muestra.
- b) Roído: con el objeto de desgastar los incisivos, los roedores pueden atacar restos óseos, dejando marcas cortas de sección cuadrangular, generalmente concentradas en grupos (Lyman 1994).
- c) Acción de carnívoros: Se utiliza el término general “acción de carnívoros”, para resumir una gran cantidad de modificaciones que este tipo de animales realizan cuando consumen unidades óseas. Los análisis faunísticos presentados en este libro, utilizaron la terminología de Binford (1981), quien distingue cuatro tipos de alteraciones: punciones (*punctures*), es decir la impronta de los caninos en sectores débiles del hueso, los que colapsan bajo la presión de los dientes; ranurado (*scoring*), marcas que surgen cuando los caninos son arrastrados por la superficie de las piezas óseas, generalmente dispuestas de manera perpendicular al hueso; mordisqueado (*furrowing*), se refiere a los negativos del consumo de las porciones esponjosas de los restos óseos; y finalmente, agujereado (*pitting*), las que corresponden a muescas o marcas de dientes en sectores en donde el hueso es lo suficientemente denso como para evitar su colapso.
- d) Marcas de abrasión producidas por partículas sedimentarias: la identificación de estas modificaciones se basa en los criterios de Behrensmeyer (1978) y Shipman (1981).
- e) Pisoteo y arrastre: se refiere a las huellas que surgen durante el traslado de piezas óseas en sedimentos que presenten clastos angulosos, así como las fracturas originadas por el tránsito de animales (incluyendo el hombre) (Behrensmeyer 1982; Behrensmeyer *et al.* 1986).
- f) Corrosión Digestiva: dice relación con las modificaciones en la superficie de los huesos tras su paso por el tracto digestivo de animales carnívoros y aves rapaces (Andrews 1990; Schmitt y Juell 1994).
- g) Raíces: las raíces secretan ácido húmico, por lo que el contacto prolongado con los restos óseos genera patrones dendríticos característicos (Lyman 1994).
- h) Patologías: en términos generales, se refiere al crecimiento anormal del hueso o variaciones en la orientación, curvatura de éstos, entre otros.

Modificaciones culturales, estas incluyen, a su vez:

- a) Acción térmica: se refiere al efecto del fuego en los restos óseos. Se utilizó una categoría que mide el grado de exposición de las unidades a los agentes térmicos, a partir de la coloración y aspecto general que estas presentan: marrón (leve), carbonizado (media) y calcinado (severa) (Lanata 1988; Buikstra y Swegle 1989; Lyman 1994).
- b) Huellas de pigmento rojo.
- c) Marcas de corte: se refiere a las modificaciones que se producen cuando un filo cortante entra en contacto con los restos óseos. En términos generales presentan una sección en V, no siguen el contorno del hueso y se ubican en sectores coherentes con la anatomía económica de los animales (p.e inserción muscular) (Bunn 1981; Potts y Shipman 1981; Mengoni 1988b, 1999). Atendiendo a su ubicación, orientación y frecuencia, se dividen en marcas de descuerado, descarnado y desarticulación (Binford 1981).
- d) Marcas de machacado: “*Son producidas por el impacto de un filo de un artefacto contundente, como resultado de un golpe fuerte*” (Mengoni, 1999:76). Presentan una sección mayor que una huella de corte (Potts y Shipman 1981) y se relacionan generalmente con actividades de desarticulación (Mengoni 1999).
- e) Marcas de percusión: se producen durante la fractura intencional de un hueso, a través del golpe

con un percutor o de su rebote en un yunque. Normalmente posee una forma circular u ovalada y se encuentran asociados a negativos de percusión (Blumenschine y Selvaggio 1988; Blumenschine *et al.* 1996). Generalmente generan lascas óseas y desechos de percusión.

- f) Fracturas: si bien las fracturas corresponderían a una “categoría intermedia” ya que el agente que las realiza puede ser tanto cultural como natural (Johnson 1983; Lyman 1994), se han definido atributos para diferenciar el origen cultural de las fracturas, tales como presencia de marcas de percusión (punto anterior) y estado del hueso al momento de la fractura, entre otros. Un análisis contextual que considere la mayor cantidad de atributos presentes en la muestra (incluyendo las modificaciones naturales), permite realizar interpretaciones con un mayor sustento. En el presente trabajo se ocupa la categoría “fractura fresca” para aquellas que presentan bordes redondeados que atraviesan transversalmente las fibras de colágeno del hueso; “fractura no fresca” para las que presentan agrietamientos y bordes rectos o escalonados (Haynes, 1983b; Johnson 1983; Lyman 1994; Morlan 1983). Para el caso de los roedores se ha agregado el concepto de “fractura actual”, cuando se observa que la fractura, pese a no ser fresca, presenta una coloración distinta que denota su condición de reciente.

Para los roedores, y con el objeto de ponderar la fragmentación en la muestra, se calculó el cociente de fragmentación, es decir la división entre el NISP y MNE (sin contar los elementos completos, siguiendo a Shick *et al.* 1989).

Se incorporaron los índices de utilidad de carne y de carne y médula estandarizados para guanaco, propuestos por Borrero (1990) para definir estrategias de consumo. Por último, para ponderar la posibilidad de preservaciones diferenciales al interior del conjunto de *L. viscacia*, se utilizaron los trabajos de Pavao y Stahl (1999) con datos del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), debido a que este lagomorfo presenta ciertas afinidades osteológicas con la vizcacha.

Caracterización del conjunto de los artefactos óseos.

El material analizado proviene del Corte 1, Corte 2 y la Cuadrícula 1, excavados durante las campañas de trabajo en terreno de los años 1996 y 1998 en el sitio. La muestra consta de un total de 25 instrumentos y 16 preformas, matrices de trabajo e instrumentos fracturados, los que fueron estudiados en su totalidad durante el verano de 2003. El criterio utilizado para separar las piezas de la muestra zooarqueológica general, fue la presencia de cualquier indicador de huellas de uso o bien la presencia de algún tipo de técnica de manufactura.

Básicamente, el material artefactual óseo fue clasificado siguiendo criterios morfológicos por sobre asignaciones funcionales; esto con el objeto de evitar explícitamente la relación unicausal entre forma y función, la que en muchos casos ha resultado ser errónea (Campana 1989; Odell 1988). De esta manera, categorías de uso común en la literatura (*e.g.*, punzón), fueron reemplazadas por clases morfológicas basadas en la forma general de la pieza y del borde activo. Con este criterio, se reconocieron un total de 11 clases morfológicas en la muestra estudiada, incluyendo preformas, matrices e instrumentos fracturados.

Si bien la determinación funcional no fue un objetivo dentro del análisis, esto no significa, que esta temática fuera considerada de menor importancia. El análisis de esta temática requiere de estudios experimentales, los que excedían los objetivos de este trabajo. A lo más, debe sumarse la necesidad de instrumentos ópticos de gran aumento, con el objeto de poder observar con claridad las huellas de uso. Conscientes de esta dificultad, se están realizando los primeros pasos para un programa experimental que permita aportar luces, en un futuro, respecto a la problemática de la funcionalidad en los artefactos sobre hueso (Labarca y Salinas 2003). Pese a esto, se aportan discusiones generales respecto al posible uso de algunas piezas, atendiendo a la morfología del borde activo, así como la ubicación y tipo de huellas de uso.

Para el análisis del material artefactual óseo se siguieron criterios de segmentación de las piezas de acuerdo a Stordeur (1977), Camps-Fabrer y D’anna (1977) y Scheinsohn (1997). Para efectos de este trabajo, se distinguen:

- a) Sector distal de la pieza: es aquel terminado en punta, extremidad dentada, redondeada o de convergencia de las caras laterales. Generalmente presenta huellas de uso relacionadas con la funcionalidad

del instrumento. Si el artefacto en ambos extremos presenta convergencia de sus caras, el extremo distal será el más alejado del punto de máximo espesor.

- b) Sector medio de la pieza: es el que se encuentra entre los dos extremos y se delimita por diferencias en el tratamiento técnico, puntos de inflexión, restos anatómicos o cambios en el contorno de la pieza.
- c) Extremo proximal (fuste): es el que no ha sido trabajado, que presenta restos de percusión, restos anatómicos o preparación para el empuñe.

Atendiendo al borde activo de la pieza, se definieron las siguientes categorías morfológicas:

- a) Artefactos de borde activo agudo, es decir los bordes convergen en el extremo distal en forma de punta.
- b) Artefactos de borde activo espatulado es decir, con borde activo amplio y de sección relativamente plana.
- c) Artefacto de borde activo romo no convergente, con bordes paralelos terminados en un frente romo.
- d) Artefacto de borde activo romo desplazado. Se utilizó esta categoría para sólo un instrumento que presenta un borde activo romo no convergente, aunque no se ubica en el eje axial de la pieza.
- e) Artefacto de extremidad en bisel, es decir instrumentos cuyo extremo presenta dos caras. Más exactamente es una forma básica de intersección de planos que se constituye por la intersección de uno normal y otro inclinado.
- f) Artefacto tubular.
- g) Artefacto de borde activo redondeado.
- h) No determinado.

Dentro de las categorías de clasificación utilizadas, resulta apropiado definir tres clases, las que no dicen relación con la morfología del borde activo sino más bien con la etapa de manufactura/descarte. Estas son:

- a) Preforma: corresponde a aquella pieza ósea modificada intencionalmente pero que no ha concluido el proceso de modificación que lo habilite para cumplir la función.
- b) Matriz: se refiere a aquella astilla ósea que no ha sido modificada pero que fue separada intencionalmente del hueso.
- c) Instrumento fracturado: es aquel cuyo borde activo se encuentra ausente y por tanto no puede ser adscrito a una categoría particular. Se reconoce por la presencia de lascados laterales, cortes con marcado perimetral o huellas de abrasión para la regularización de aristas, junto a otros atributos técnicos presentes (Adán 1997).

La observación de huellas, tanto de uso como de manufactura, se realiza utilizando una lupa binocular con un aumento de hasta 60x, reconociendo así agrupamientos de las estrías, dirección y forma del astillamiento en el borde de uso. Una peculiaridad de los instrumentos óseos fue la extensión de las huellas sobre su superficie que, a diferencia de lo que ocurre usualmente con la lítica, se reconocieron sobre zonas amplias de los artefactos. Aún cuando la observación de huellas no se realizó con un objetivo netamente funcional, sirvió para delimitar la extensión del borde activo y para identificar las técnicas de manufactura utilizadas. Las figuras insertas en el libro presentan al instrumento por su cara anterior, a menos que se indique lo contrario.

Análisis de moluscos dulceacuícolas y marinos

La importancia de la malacología en las investigaciones arqueológicas del país, queda de manifiesto a través de diversos trabajos, relacionados principalmente con la utilización cultural de este tipo de fauna por parte de los antiguos habitantes de la costa y del interior (Medina 1898; Niemeyer 1960; Montané 1960; Mostny 1964; Weisner 1969; Bahamondes 1969; Schiappacasse y Niemeyer 1965-1966; Niemeyer y Schiappacasse 1969; Llagostera 1979; Pinto y Stehberg 1979; Massone 1979; Sanhueza 1982; Miranda *et al.* 1982; Weisner y Tagle 1991; Planella *et al.* 1991; Falabella y Planella, 1991a; Jerardino *et al.* 1991; Ramírez *et*

al. 1993; Jackson *et al.* 1997, entre otros). Sin embargo, son escasos los trabajos en que se hace mención a la fauna malacológica de aguas continentales o terrestres (Falabella y Planella 1991a; Gálvez 1994; Letelier y Cardemil *In litt.* 1997). En este sentido el material recuperado en caverna Piuquenes, permitió avanzar no sólo en el conocimiento del uso cultural de estos moluscos sino también vincularlos a los cambios climáticos de paleoambientes cordilleranos (Sandweiss 1991).

El material analizado provino de estratos pertenecientes a los Cortes 1 y 2 de caverna Piuquenes. La identificación de muestras - previa flotación y cuenta de ejemplares por litro - se realizó en el Laboratorio de Malacología del Museo Nacional de Historia Natural. Dado el carácter de las muestras y la ausencia de elementos diagnósticos de clara referencia, se utilizó para este caso material malacológico fragmentado y ejemplares pertenecientes a la colección de moluscos de Chile, con apoyo de bibliografía especializada (Adam 1960; Depiereux *et al.* 1983; Gaillard 1976; Jerardino *et al.* 1991; Miranda, *et al.* 1982).

El material fue ordenado de acuerdo a números correlativos que correspondieron a los diferentes niveles de las cuadrículas del sitio. Los ejemplares pequeños fueron identificados con lupa microcópica Leitz.

Análisis de la flora actual y pasada

A continuación se proporciona la información recopilada en los distintos trabajos de campo y laboratorio.

Flora aledaña actual.

Con la finalidad de conocer la flora actual presente en las cercanías del alero, se recorrió una superficie de 1.200.000 m², durante tres estaciones del año, (verano, otoño y primavera) recolectando y fotografiando las especies en flor. Se registraron 78 taxones diferentes, con 98% nativas. De estas 31 % leñosas y potencialmente combustibles, mientras que 24 % podrían haber servido de alimento. Se realizaron inspecciones de los diversos sistemas vegetacionales y se realizaron transectas en todos ellos.

En laboratorio se procedió al prensado, secado e identificación de las plantas. Las especies pertenecientes a las familias Poaceae, Cyperaceae y Juncaceae, se determinaron a ese nivel. La información de la diversidad de especies fue ingresada a una base de datos y se confeccionó una ficha para cada especie.

Carporrestos.

En términos generales la evidencia botánica ayuda a completar el entendimiento y comprensión global de la interacción entre el hombre y el medio ambiente. Los vegetales constituyen un tipo de recurso con gran potencial de explotación por grupos cazadores recolectores, pues habitan una gran amplitud de ambientes y poseen variados usos. Sin embargo, su visibilidad arqueológica es baja y usualmente muestran escasa representación en el registro arqueológico debido a los evidentes problemas de conservación y a los mismos procesos culturales de uso de los vegetales (procesamiento, combustión, cocción o uso tecnológico).

Aprovechando la larga secuencia ocupacional arcaica de caverna Piuquenes, se extrajo una columna de flotación para recuperar las evidencias vegetales específicamente los carporrestos (frutos y semillas). Se propuso identificar las especies vegetales que fueron utilizadas durante los cuatro momentos ocupacionales detectados.

La columna de flotación, de 516x30x30 cm, se extrajo respetando la estratigrafía natural presente. Los estratos que superaron los 15 cm de potencia fueron subdivididos en niveles artificiales de 5 y 10 cm (Figura 19). La columna maestra se subdividió en cuatro subcolumnas (A, B, C y D) para evitar el derrumbe de los perfiles. Debido a que los estudios estratigráficos indicaron perturbaciones en los niveles inferiores, el análisis final se concentró en los niveles superiores entre 0 y 356 cm de profundidad.

Se aplicó la técnica de flotación para procesar las muestras de tierra basado en el principio de diferencias de peso y porosidad de los materiales. De esta manera, se separaron los materiales livianos (restos vegetales, carbones, restos óseos y malacológicos pequeños) de los pesados (lítico, cerámica, restos óseos



FIGURA 19. Se muestra la estratificación (estratos 1 a 9) de la que se extrajeron los sedimentos que fueron utilizados para el estudio arqueobotánico (flotación). El estrato 10 contiene huesos de camélidos.

y malacológicos mayores). Este modo de separar los materiales de su matriz, redujo el grado de deterioro de los materiales más frágiles que pudieran ser destruidos a través de los métodos más convencionales de obtención de restos arqueológicos como el harneo en seco (Greig 1989; Renfrew *et al.* 1976; Watson 1976).

Para el procesamiento de las muestras de sedimentos se utilizó una máquina de flotación que mantuvo un flujo constante de agua en un recipiente, precipitándose el flujo de esta agua y la fracción liviana, en un filtro menor de 1 mm de calibre. La fracción pesada, en cambio, se posó en una malla de 2 mm de calibre y los sedimentos menores a este tamaño decantaron en el fondo del recipiente (Watson 1976).

Antes de realizar los análisis arqueobotánicos, fue necesario separar los restos vegetales de lo que restaba de la matriz recuperada en la fracción liviana. Este paso se realizó bajo una lupa binocular con aumento de 20x de potencia, separando las semillas y frutos. Se detalló si los ejemplares estaban carbonizados o no carbonizados, enteros o fragmentados. Posteriormente, se identificaron estos restos en función de determinados parámetros y su éxito dependió de las posibilidades de identificar los rasgos distintivos que diferencian un taxón o especie de otro (tamaño, características de la superficie, forma) (Buxó 1997).

En la etapa de identificación, se utilizaron referencias bibliográficas especializadas (Matthei 1995, Martin 1973, Muñoz *et al.* 1980, Hoffmann 1978 y Barkley 1989, Mösbach 1999), colecciones de referencia de semillas y frutos recolectadas del entorno del sitio y colecciones arqueológicas de semillas y frutos. Aquellos que fueron reiterativos en los estratos se denominaron con letras, por ejemplo Semilla A, para indicar su presencia en cada estrato.

Finalmente, discernir entre aquellos restos vegetales incorporados culturalmente al sitio de los que entran por agentes naturales, es fundamental en las interpretaciones del registro arqueobotánico (Miksicek 1987), por tanto se tomó en cuenta el criterio de carbonización para segregar los restos vegetales arqueológicos de los naturales, basándose en la premisa que el estado de carbonización indica que fue utilizado por las personas. Sin embargo, se debe tener precaución con este supuesto, puesto que no todos los restos carbonizados son producto de conductas humanas, y no necesariamente todos los vegetales usados por el hombre pasan por procesos de carbonización. De ahí la importancia de cruzar el criterio de carbonización, con el origen de los taxa determinados.

Los resultados obtenidos del análisis de carporrestos de la columna de flotación fueron agrupados a base de los componentes ocupacionales definidos por análisis lítico (Stehberg y Blanco *In litt.* 2003). Además se separaron los resultados obtenidos por estrato de los rasgos (fogones y lentes) dado que “*entregan dos imágenes diferentes y no acumulables de uso de especies y reconstrucción del medio de origen. Mientras los carbones concentrados darán una información anecdótica sobre el (los) último (s) fuego (s) encendidos, en la medida que la cubeta del fogón es limpiada, los carbones dispersos son el resultado, en la duración del sitio, de múltiples colectas de especies leñosas en el medio, por tanto necesariamente de una cantidad significativa de especies*” (Solari 2000).

Se recuperó un total de 1.086 carporrestos. Todos se encontraron en estado carbonizado, lo cual reflejó la nula contaminación del registro arqueobotánico, ya que no hubo restos vegetales no carbonizados provenientes del entorno vegetal actual, ni tampoco hubo taxones alóctonos introducidos en estado carbonizado.

Análisis de carbones.

La totalidad de las muestras analizadas provinieron del Corte 1 realizado en el perfil vertical del depósito. Se implementó una máquina de flotación en terreno donde fueron separadas las semillas y leños carbonizados. Estos últimos fueron secados al sol y depositados en papel aluminio para su transporte a laboratorio. Una vez allí, fueron observados bajo lupa estereoscópica a 12 y 60X y se cotejaron con información y muestras xilológicas existentes en el Laboratorio de Botánica de la Escuela de Química y Farmacia de la Universidad de Chile (Santiago). Además, se efectuó una carbonización controlada de especies vegetales actuales recuperadas en la misma área a fin de disponer de una colección de referencia. Las muestras se carbonizaron hasta la aparición de humos blancos en mufla (hornillo semicilíndrico o en forma de copa, que se coloca dentro de un horno para reconcentrar el calor y conseguir la fusión de diversos cuerpos) a 350° C durante tiempos variables dependiendo de las características de los leños.

Se seleccionaron cinco muestras que fueron enviadas a microscopía de barrido electrónico. Esta técnica se constituyó en una herramienta valiosa para la descripción e identificación de muestras de morfología complicada, permitiendo cotejar identificaciones preliminares, (*e.g.*, *Peumus boldus*), sobre todo en grupos taxonómicos muy relacionados o con características xilológicas afines. Con esta técnica se pudo observar niveles micromorfológicos tales como la ornamentación de la pared secundaria de los vasos del xilema.

Los resultados de la carbonización controlada se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 5. Porcentaje de encogimiento de los leños bajo carbonización controlada (350°).

Especie	Leño seco (g)	Diámetro (cm)	Peso carbón (g)	% pérdida
Maitén	2,6019	1,13	1,5281	41
Baccharis	3,6161	1,53	2,13	41
Lun	2,6877	1,27	1,2009	55
Quilo	3,1643	1,77	2,22	30
Quillay	1,49	1,05	0,5909	60,3
Maqui	2,6306	1,5	1,1575	60,3
Molle	1,6788	1,09	0,5909	27
Colliguay	1,6847	1,06	0,7376	27
Litre	1,7768	0,9	0,5959	66
Acacia	2,7697	1,07	1,2820	54

Del Cuadro 5 se desprende que las maderas de litre, quillay y maqui podrían presentar baja representación en los depósitos, puesto que en condiciones naturales es pobre su preservación. Por lo tanto, su escasa presencia en contextos arqueológicos no indica, necesariamente, que no fuera utilizado en la época.

Análisis de polen.

Gracias al apoyo de División Andina, se extrajo una columna de 30 m de profundidad de sedimentos lacustres procedentes de la laguna extinta ubicada enfrente de caverna Piuquenes. La columna extraída se sometió a los análisis químicos necesarios para la extracción de polen que incluyó: eliminación de los carbonatos con ácido clorhídrico; eliminación de la sílice mediante ácido fluorhídrico y, la disolución de la materia orgánica mediante ácido acético más ácido sulfúrico. Este plan básico se empleó con tres modificaciones distintas para aumentar la eficacia de la extracción de polen. También se usó licor de Thoulet para concentrar el material. Sin embargo, el resultado obtenido fue pobre, pese al esfuerzo desplegado. El análisis se realizó cada dos metros debido a que el contenido polínico no varió entre las muestras. Cada preparación microscópica se analizó en su totalidad y se efectuaron tres por cada nivel. Se seleccionó para datación absoluta con C^{14} porciones de sedimentos arcillosos correspondientes a los 16 m y 26 m de profundidad, los cuales demostraron ser anteriores a la ocupación humana de la caverna. Se extrajeron dos columnas de 2 y 3 m de potencia en otros sistemas lacustres de las inmediaciones de la caverna, supuestamente contemporáneos al depósito cultural de Piuquenes, para fines comparativos. Sin embargo, la datación de su nivel más profundo (3 m) arrojó una edad de 1.480 ± 40 AP, muy posterior a la fecha de desocupación de la caverna.

RESULTADOS

A la escala local se reconocieron diversos sitios arqueológicos que dan cuenta de la ocupación humana de los distintos pisos observables en el valle de río Blanco. Aunque no disponemos de fechados de ninguno de ellos, corresponden a ocupaciones humanas alfareras, posteriores a las de caverna Piuquenes. Dichos sitios demuestran la importancia que tuvo el área de estudio durante gran parte de la prehistoria regional.

A continuación se proporcionan los resultados obtenidos en los trabajos de terreno y laboratorio relacionados con caverna Piuquenes y sus alrededores.

RECONOCIMIENTOS DE OTROS SITIOS ARQUEOLÓGICOS EN EL ÁREA

Si bien el proyecto no contemplaba prospecciones arqueológicas sistemáticas en el valle del río Blanco, se visitaron algunos sitios prehispánicos existentes en la cuenca. El primero, correspondió a un abrigo rocoso con restos de ocupación humana situado a unos 300 m al sur de caverna Piuquenes, localizado



FIGURA 20. Vistas del abrigo rocoso Piuquenes 2, a 300 m aproximadamente hacia el sur de la caverna Piuquenes 1 (izq). En la foto Consuelo Valdés, Gerardo Von Borries y un estudiante (der.).

en la misma margen del río Blanco y a una cota algo superior, que denominamos Piuquenes 2 (Figura 20). Presentó la forma de un largo corredor, poco profundo y con un amplio y pronunciado talud. Tenía un depósito muy delgado y que descansaba a pocos centímetros del piso rocoso natural, lo cual haría poco productiva una excavación arqueológica en el sitio. En la superficie del alero y del talud se encontraron algunos fragmentos de cerámica del tipo pardo alisado sin decorar y una bola lítica con pigmento rojo, los cuales fueron remitidos al Museo Nacional de Historia Natural. El sitio no fue excavado.



FIGURA 21. Expedición a Potrero Escondido. Vistas del salto de agua y sendero peatonal que, tras 4-5 horas de ascensión, conduce hacia los petroglifos de Potrero Escondido.

Un segundo abrigo rocoso se localizó en el margen oeste de río Blanco (1.682 msnm) en las coordenadas Este 379.692 N 6.355.410. De 15 m de largo por 4 m de fondo, su piso no presentó sedimentos potencialmente excavables. Otro alero, esta vez bajo un bloque errático, registró concentraciones aparentemente intencionales de bloques sobre un piso potencialmente excavable. Se emplazó sobre el margen sur del río Juncal a una altitud de 1.685 msnm, siendo sus dimensiones de 12 m por 3 m de fondo y sus coordenadas de E 384.150 N 6.359.418. Frente al anterior, con coordenadas E 384.350 N 6.359.325, se reconoció otro alero con potencial de excavación. Presentó restos de pircas y evidencias de hollín en el techo.

Asimismo se realizaron dos expediciones separadas a Potrero Escondido, extensa área con petroglifos que se encuentra ubicado unos 5 km al sur de la caverna Piuquenes y a una cota mucho mayor, de 4.000 msnm, lo que exigió una fuerte ascensión que se inició en un salto de agua y prosiguió por un antiguo camino para traslado de ganado mayor (Figura 21).

En el punto de ingreso a Potrero Escondido, aprovechando las suaves superficies rocosas labradas por los antiguos glaciares, se encontraron grabados mediante finas líneas, centenares de pequeños motivos de figuras antropomorfas, zoomorfas y geométricas (Figuras 22 y 23).

La presencia de un posible “signo escudo” (nombre dado a una figura formada por un rectángulo al cual se le agregan apéndices externos o diagonales interiores), sugirió que parte de los motivos presentarían vinculación con grupos tardíos portadores de cerámica, relacionados con la Cultura Aconcagua que floreció en los valles del Maipo-Mapocho y Aconcagua, entre los siglos IX y XV. Además se registraron diseños zoomorfos de camélidos y ñandúes, así como una representación de un personaje humano y un animal aparentemente unidos por una soga. Se observaron diferencias formales en la representación de los camélidos, que podrían atribuirse a distintos períodos de ocupación y quizá a diferentes grupos humanos. En superficie no se reconocieron restos culturales y tampoco en el área circundante El estudio de los sitios prospectados,



FIGURA 22. Figuras de avestruces y guanacos y el signo escudo (el rectángulo relleno). Potrero Escondido.



FIGURA 23. Imagen antropomorfa aparentemente tirando con una soga a un camélido o mula. Potrero Escondido

permitirá enriquecer la secuencia cultural de la cordillera del río Blanco ya que demuestra la continuidad de la ocupación humana en el sector en tiempos posteriores al colapso de caverna Piuquenes.

DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LOS CORTES Y CUADRICULAS EXCAVADOS EN CAVERNA PIUQUENES

Los estratos reconocidos en los Cortes 1 y 2 sirvieron para definir la secuencia estratigráfica del depósito. En la excavación de la Cuadrícula 1 y sus escalones se utilizó la misma definición de estratos como una manera de facilitar la comparación. Las profundidades, por su parte, fueron medidas siempre a partir del mismo nivel cero de referencia, ubicado en la superficie del depósito.

Corte 1

Sus medidas fueron 2,5 m de ancho, 0,30 m de fondo y 5,7 m de profundidad. Se emplazó en el sector central del perfil principal despejado por la maquinaria pesada. A los 3,5 m de profundidad comenzó a aparecer un bloque rocoso grande y una matriz pedregosa, ambos procedentes del derrumbe del cerro, que fueron angostando la excavación hasta hacer inoficiosa su continuación. Esta situación motivó la apertura del Corte 2. En esta unidad se reconoció un total de 13 estratos, diez lentes y tres bolsones. La Figura 24 muestra la sucesión estratigráfica de los Cortes 1 y 2 y el Cuadro 6 describe los estratos del Corte 1.

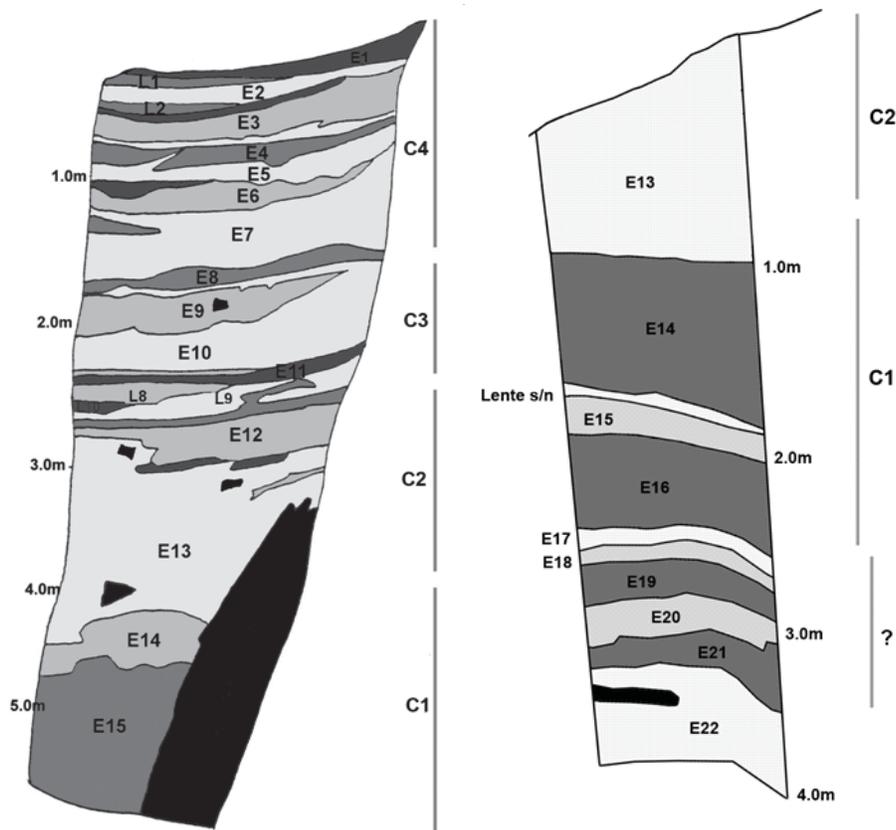


FIGURA 24. A la izquierda se muestra la estratigrafía del Corte 1 (orientación N-S); a la derecha se representa el Corte 2 (orientación E-W. La escala está indicada en forma vertical, al costado del croquis.

CUADRO 6. Excavación estratigráfica del Corte 1 de caverna Piuquenes.

Unidad estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
Estrato 1	0-7	Presentó la superficie inclinada subiendo hacia el sur. De tal manera que su potencia aumentaba desde 7 cm en el lado sur a 25 cm en el extremo norte. Constituido por material rocoso desprendido del techo y acarreo de superficie. No presentó material cultural.
Lente 1	7-22	Delgado, areno-limoso, abarcaba la mitad norte del corte. No presentó material cultural.
Lente 2	22-31	Se ubicó inmediatamente debajo del lente anterior, abarcando el tercio norte del corte. Matriz fundamentalmente arenosa. Descansaba sobre una costra fina, cenicienta. No presentó material cultural.
Estrato 2	7-31	Arenoso fino, con material lítico, carbón y huesos animales.
Estrato 3 a – b	32-58	Areno-arcilloso, pardo, compacto. Había espículas de carbón en la base, en la mitad sur. Escaso material cultural.
Lente S/n	58-63	Lente muy horizontal limo-arcilloso fino de origen lacustre.
Bolsón 1	63-82	Bolsón arenoso en el extremo norte de E-4. Estaba delimitado en su parte inferior por un delgado lente (L-3)
Lente 3	82-83	Lente limoso, amarillento que rodeaba la parte inferior del bolsón B-1.
Estrato 4 a – b	63-82	Presentaba forma triangular apuntando hacia el sur. Abarcaba las $\frac{3}{4}$ partes del corte y en su base estaba el bolsón B-1. Arenoso, suelto, beige, ceniciento. Escaso material cultural.
Estrato 5 a – c	63-100	De forma muy irregular, ocupaba poco más de la mitad sur del corte 1. Cortó a B-2 y al Lente 4. Matriz principalmente arcillosa de coloración parduzca. Material cultural compuesto por restos de carbón, lítico y huesos.
Bolsón 2	89-105	Arenoso. Se ubicaba en el extremo norte del corte, bajo E-4.
Lente 4	91-111	Lentes delgados bajo el B-2 y que terminaba abruptamente en el extremo norte de E-5.
Estrato 6 a – b	98-120	Forma irregular, arena mediana, suelta, presentaba buzamiento norte.
Estrato 7 a – c	115-142	Arcilloso, pardo, compacto. Presentó carbón, material lítico y restos óseos.
Lente 5 a y 5b	125-140	Correspondió a dos lentes delgados limosos, compactos, ocre, que se ubicaban en el extremo norte del corte. Estaban separados por el bolsón 3.
Bolsón 3	130-135	Pequeño bolsón de arena ubicado entre los dos brazos de L-5, en el extremo norte del corte.
Estrato 8 a – b	142-163	Arena gruesa, parda.
Lente 6	150-153	Delgado lente de limo ocre, que cruzaba todo el corte separando E-8 de E-9. Era inclinado alcanzando los 163 cm en el extremo norte y 148 cm de profundidad, en el extremo sur del corte.
Estrato 9 a – e	153-202	Arenoso, era más ancho en la mitad norte, donde presentaba un bolsón de ceniza y una lente delgada limosa de 1 m. Hacia la mitad sur del corte perdía potencia, no superando los 170 cm de profundidad.
Estrato 10 a – g	170-240	Limoso, algo arcilla, marrón oscuro, compacto, carbón. Era más potente hacia el extremo sur, donde invadía a E-9. Material cultural abundante.
Estrato 11	240-246	Estrato delgado, arenoso, gris, horizontal, ocupaba todo el corte.
Lente 7	246-250	Estrato delgado, limoso, ocre. Era horizontal, ocupaba todo el corte y se ubicaba debajo de E-11.
Lente 8	250-263	Arena gruesa con piedrecillas, suelto, gris. Ocupaba el tercio norte del corte.
Lente 9	235-258	Lente de arena. Ocupaba la mitad sur del corte y un sector reducido bajo L-10.
Lente 10	263-278	Correspondió a un bolsón de ceniza y carbón. Se ubicaba en el extremo norte del corte, entre L-8 y L-9.

(Continúa en la siguiente página)

CUADRO 6. (Cont.)

Unidad estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
Estrato 12 a – b	258-278	Limoso, ocre. Ocupaba la mitad sur del corte, con una prolongación delgada hacia el norte. Se asentó sobre un lente arenoso horizontal que lo separaba de E-13.
Estrato 13, Niveles a – i	279-411	Arcilloso, compacto, homogéneo, sin lentes o bolsones que la dividan. Exhibía algunos clastos angulares pequeños. A los 3,50 m de profundidad, apareció en el tercio sur del corte, un bloque rocoso grande, el cual hacia los 4,50 m de profundidad, abarcaba la mitad sur del Corte 1. Correspondería a un evento ocupacional continuo, con abundante material cultural.
Estrato 14, Niveles a – d	411-450	Tenía forma triangular y superficie superior inclinada hacia el norte. Matriz a arcilloso, rojizo, compacto. Descansaba sobre un estrato de clastos angulosos procedentes del acarreo de falda. Presentó carbón y escaso material lítico.
Estrato 15	450-570	Escombros de falda, compuesto por clastos angulosos. Culturalmente estéril.

Los resultados proporcionados por este corte, pese a su escaso volumen y cantidad de material cultural, fueron muy importantes ya que proporcionaron conocimiento de un amplio rango temporal de ocupación comprendido entre el séptimo y décimo primer milenio antes del presente, en un contexto estratigráfico horizontal sellado, con relativamente poca alteración. Además, los estratos ocupacionales aparecieron separados por lentes limosos culturalmente estériles. En forma preliminar, este corte dio cuenta de al menos cinco ocupaciones humanas distintas, con cronología absoluta coherente. Si bien las primeras cuatro pudieron ser cortas, estacionales, quizás de no más de unas pocas temporadas, la más antigua (E13), era más prolongada en el tiempo y continua en su ocupación. El estrato que la contenía presentaba más de 150 cm de potencia y estaba formado por una matriz arcillosa, compacta y de mucho aporte cultural (huesos, madera, carbón), sin interrupción, la cual tomó más de 1.000 años en formarse.

Corte 2

Sus dimensiones fueron 1 m de ancho, 0,3-0,4 m de fondo y 4 m de profundidad. Se ubicó en el talud noroeste de la caverna. Fue ampliado en su base mediante una cuadrícula de 1 x 1,5 m y luego una segunda ampliación de 1 x 1 m, para abarcar un espacio mayor y disponer de una muestra significativa de lo que en aquel momento se consideró el nivel más antiguo del sitio. Su descripción se proporciona en el Cuadro 7.

CUADRO 7. Excavación estratigráfica del Corte 2.

Unidad Estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
Estrato 13, Niveles a – i	0-105	Matriz areno-arcillosa, compacta, de coloración gris, con abundante material cultural.
Estrato 14, Niveles a – h	105-185	Arenoso, grueso, clastos angulares pequeños.
Lente s/n	185-186	Lente de clastos angulosos pequeños que descansaban sobre un lente limoso, ocre. Se aprovechó este lente para cambiar de estrato.
Estrato 15 a – b	186-209	Inmediatamente sobre el lente de carbón. Correspondía a arena gruesa, suelta, estratificada.
Estrato 16 a – c	209-238	Arcilloso, compacto, pardo, húmedo, carbón. Restos líticos, óseos.
Estrato 17	238-250	Arenoso, suelto, fino, gris.
Estrato 18 a – b	250-275	Arenoso, pardo, húmedo, compacto. Hacia los 162 cm, en la mitad oeste se detectó un lente de arena fina.
Estrato 19	275-289	Clastos semiangulosos de 5-10 cm y piedrecillas.
Estrato 20 a – c	289-320	Arcilloso, café, suelto. Su base era inclinada profundizándose hacia el este. Restos líticos, óseos y carbón.
Estrato 21 a – b	320-340	Pedregoso, clastos semiredondeados pequeños (3 cm), matriz arcillosa.
Estrato 22	340-390	Arcilloso, semicomacto, con piedrecillas escasas, húmedo.

En los niveles inferiores del Corte 2 (estrato 19 al 21) se constató una estratigrafía alterada, con presencia de materiales culturales asimilables, por sus características petrográficas, a estratos superiores, lo que puede explicarse por un derrumbe interno de la caverna y/o por la configuración propia del talud.

Este problema estratigráfico y la escasez de materiales obtenidos en los cortes llevaron a que las principales reconstrucciones e interpretaciones realizadas en esta investigación fueran realizadas con los materiales recuperados en la Cuadrícula 1.

Cuadrícula 1

Constituyó la excavación principal de la caverna, comprendió la mitad norte del depósito y, tal como se ha dicho, se desarrolló en forma escalonada. La descripción de cada estrato se proporciona en el Cuadro 8.

La superficie superior del depósito se localizó a la cota 5,15 m medida desde el piso artificial de acceso al sitio (elaborado por la máquina retroexcavadora), el que correspondió al Escalón 1. Allí se dio inicio a la excavación de la Cuadrícula 1, la que inicialmente tuvo 3 x 1 m. A los 64 cm de profundidad se detuvo su excavación, y se optó por abrir el Escalón 2 hacia el norte, que quedó delimitado por la pared rocosa de la caverna. Su excavación se detuvo a 106 cm de profundidad, tras lo cual se abrió el Escalón 3 que se continuó hasta que apareció un piso ocupacional con restos de un bloque rocoso, sobadores y numerosos huesos de camélidos (140 cm), correspondiendo al Estrato 8. Se continuó con esta metodología de excavación hasta alcanzar el comienzo del Estrato 11 (2,45 m), donde se decidió registrar el piso de ocupación y denominar la excavación subsecuente como Escalón 6, pese a que no se abrió un nuevo peldaño. Se utilizó un nuevo número ya que se trataba formalmente de un piso de ocupación, criterio empleado para la separación de los peldaños. Debido al ensanchamiento de la Cuadrícula 1, al inicio del escalón 7 se trazó una nueva unidad de 1 x 1,5 m, la que descendió hasta el escalón 9. Al igual que lo expresado para el escalón 6, el escalón 8 no significó la apertura de un nuevo peldaño. En el escalón 9 se trazó una nueva unidad de 1 x 1,5 m orientada hacia al sur, cuya base correspondió al lecho del río y conformó el escalón 10. De esta forma, la excavación de esta cuadrícula comenzó con dos escalones orientados de sur-norte, hasta topar la pared rocosa norte; continuó descendiendo escalonadamente en dirección oeste hasta el escalón 9, para finalizar girando hacia el sur con el escalón 10.

CUADRO 8. Excavación estratigráfica de Cuadrícula 1 de caverna Piuquenes.

Unidad Estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
0 Escalón 1	0-4	En superficie y hasta 5 cm de profundidad se detectó material rocoso desprendido del techo y acarreo de superficie. Estrato culturalmente estéril.
Estrato 1	5-15	Hacia los 5 cm se apreció una matriz suelta, seca, color gris, compuesta por arena, limo, piedrecillas y presencia de carbón. En el sector centro sur de la cuadrícula se observó un lente (Lente 1) carbonoso. Bajo el Lente 1, se reconocieron perturbaciones de roedores. Material cultural compuesto por desechos de talla, un fragmento de <i>Concholepas concholepas</i> y fragmentos de huesos.
Lente 1	10-13	Lente carbonoso.
Estrato 2	16-30	Matriz principalmente arenosa. A los 30 cm y junto al borde sur de la cuadrícula apareció un lente de ceniza gris compacta. En la esquina noreste apareció una punta de proyectil de base cóncava, dos adornos de <i>Oliva peruviana</i> con perforación, dos conchas de <i>C. concholepas</i> , dos artefactos unifaciales.
Lente 2b	31-35	Lente de ceniza gris. Culturalmente estéril.
Estrato 3	36-55	Matriz arcillosa parduzca. Hacia el sector sur de la cuadrícula había dos bolsones de ceniza compacta y carbón. Escaso material óseo y lítico.

(Continúa en la siguiente página)

CUADRO 8 (Cont.)

Unidad Estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
Lente 3	55	Lente arcilloso y compacto. Se amplió la cuadrícula 35 cm hacia el noreste a fin de llegar a la pared de la caverna. Culturalmente estéril.
Estrato 4	56-64	Hacia el sector norte, cerca de la pared rocosa, apareció un piso con varios sobadores <i>in situ</i> , puntas de proyectil base recta y un retocador de hueso. No se siguió profundizando y sirvió de límite inferior de este primer escalón.
Estrato 5, Nivel a Escalón 2	64-71	El nuevo escalón correspondió a una cuadrícula de 2x1,30 m ubicada inmediatamente al norte del escalón 1, extendiéndose hasta las paredes este y norte de la caverna. Estrato pardo, arcillo-limoso, poco compacto con espículas de carbón. Fogón en el extremo sureste. Bloque rectangular transportado intencionalmente de 27 x 23 x 12 cm.
Estrato 5, Nivel b	72-90	Arenoso, pardo oscuro, suelto, sin piedras, húmedo. Continuó el fogón detectado anteriormente. Se rescataron dos sobadores líticos, una punta de base recta, una punta base escotada, un raspador y material lítico diverso. Abundantes restos óseos de camélidos en el sector noreste.
Estrato 6, Nivel a	91-95	Matriz arenosa, poco compacta, de color gris. Presentó un lente limoso intercalado de color rojizo de 3-4 cm de potencia. Escaso material lítico, destacando una punta triangular semi-aserrada de base recta bajo un bloque rectangular de 20 x 17 x 7 cm.
Lente 4	95-98	Lente limoso rojizo.
Estrato 6, Nivel b	95-105	Bajo el lente descrito, se inició un estrato limoso, café, con arena. Un lente de arena se introdujo en el nivel de limo (extremo suroeste).
Estrato 6, Nivel c Escalón 3	106-115	Conformó la base del escalón 2. Matriz pardo oscuro, húmedo, arcillo-arenoso, fino. Descansaba sobre un lente limoso, fino, amarillo, que fue utilizado para cambiar de nivel. Se observaron dos bloques rocosos angulares en el extremo noroeste.
Estrato 7, Nivel a	116-130	Correspondió a un estrato arenoso, fino, pardo oscuro, húmedo. En la base de este estrato apareció un piso con bloques rocosos con pigmento rojo, colocados intencionalmente.
Estrato 7, Nivel b	130-140	Arenoso, pardo, húmedo, suelto. Terminaba en un lente limoso, amarillento.
Lente 5	140-142	Lente limoso, amarillento.
Estrato 8, Nivel a Escalón 4	140-150	Estrato limoso, que coincidió con Lente 5, entre 140-142 cm. Luego continuó un estrato arenoso, suelto, fino, gris de 2 cm y luego, otro de arena-limo y arcilla, pardo, poco compacto. Hacia el extremo suroeste, donde la pared del techo hacía una inflexión, se encontró un bolsón compacto, pardo. Escaso material cultural.
Lente s/n	151-153	Lente de limo.
Estrato 8, Nivel b	151-165	Se retiró un débil lente de limo de 2 cm de espesor e inmediatamente apareció un estrato de arena suelta. Culturalmente estéril. Sólo en el extremo noreste, donde continuó el bolsón, aparecieron huesos y una punta pequeña de base recta con pigmento rojo.
Estrato 9, Nivel a	165-179	Comenzaba bajo el estrato de limo. Se iniciaba con un nivel ocupacional representado por un fogón estructurado en el extremo sureste de la cuadrícula.
Lente s/n	179-181	Lente de limo. Se detectaron dos bloques rectangulares de 40 x 20 x 20 cm aproximadamente, en posición horizontal.
Estrato 9, Nivel b	182-190	Continuaron las rocas rectangulares dispuestas en forma horizontal reconocidas en el nivel anterior. Aparecieron lascas con modificación. Se dejó <i>in situ</i> las estructuras y dos sobadores. En la mitad de las piedras que conformaban la estructura se reconoció un lente limoso que implicaba inundación.

(Continúa en la siguiente página)

CUADRO 8 (Cont.)

Unidad Estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
Estrato 10, Nivel a	190-200	Areno-arcilloso, pardo, suelto. Bolsón pardo, muy compacto en el extremo noroeste. A los 2 m de profundidad se redujo la cuadrícula para dejar <i>in situ</i> un fogón estructurado. Por este motivo se dio inicio aun nuevo escalón. Destacó la presencia de una punta pequeña de base semirecta.
Estrato 10, Nivel b y c	200-220	La matriz continúa similar al nivel anterior, compuesta por arena y arcilla color parda.
Escalón 5		
Estrato 10, Nivel d	220-233	Matriz similar: areno-arcillosa, poco compacta. A 230 cm de profundidad se llegó a un lente limoso, en el sector norte. En el extremo oeste, a 230 cm, se detectaron retocadores de hueso y un adorno lítico ovalado perforado.
Estrato 10, Nivel e	235-245	Areno-arcilloso, suelto, sin piedras, pardo. Descansaba sobre un lente delgado horizontal. Disminuyó el material cultural.
Estrato 11 Nivel a	245-260	Capa horizontal limo-arcillosa, compacta, parda clara Culturalmente estéril.
Escalón 6		
Estrato 11 Nivel b	260-270	Culturalmente estéril.
Estrato 12 Nivel a	270-285	Estrato compacto, arcillo-limoso, abundantes huesos de camélido. Sobador a 20 cm de la pared sur y un fogón de 30x20 cm en la mitad sur.
Estrato 12 Nivel b	285-297	Arcillo-arenoso, pedregoso, clastos rodados de río.
Estrato 12 Nivel c	297-230	Nivel arcilloso, pardo, compacto. Presentó un bolsón arenoso en su parte superior izquierda. Aparecieron dos bloques rocosos horizontales. El bloque más grande descansaba sobre un fogón y arena.
Escalón 7		
Estrato 13 Nivel a	331-340	Se abrió una nueva cuadrícula de 100x150 cm. Capa areno-arcillosa, poco compacta. Presencia de un piso de ocupación en cuya parte sur destacaron dos bloques rocosos, asociados a huesos de camélidos y tres sobadores/percutores con restos de pigmento rojo.
Estrato 13 Nivel b	341-350	Matriz similar al nivel anterior. En la base apareció algo de arena.
Estrato 13 Nivel c	351-360	Nivel arenoso, suelto, pardo. Había un lente limoso en su base que abarca la mitad de la cuadrícula. Hacia el centro un bloque rocoso de cara plana asociado a dos sobadores/percutores.
Estrato 13 Nivel d	361-370	Este estrato presentó un lente delgado horizontal en su parte superior. Resto del nivel era arenoso, pardo.
Estrato 13 Nivel e	371-380	Nivel arenoso, suelto, pardo.
Estrato 13 Nivel f	381-390	Matriz arcillosa, parda, compacta. En el centro había 2 bloques rocosos de forma paralelepípeda y un bloque con huellas de alisado (mortero).
Estrato 13 Nivel g	391-400	Matriz similar al nivel anterior.
Estrato 13 Nivel h	400-415	Matriz similar al nivel anterior. Tenía intercalado un lente arenoso delgado.
Escalón 8		
Estrato 13 Nivel i	416-430	Matriz similar al nivel anterior.
Estrato 13 Nivel j	431-445	Matriz similar al nivel anterior. Roca de superficie plana de 30x23 x7 cm. Presencia de un sobador lítico.
Estrato 14 Nivel a	446-460	Arcilloso, clastos pequeños, carbón, compacto, pardo. Hacia los 225 cm la matriz era suelta. Punta de proyectil. Apareció un sobador con pigmento rojo.
Estrato 14 Nivel b	461-475	Arcillo-arenoso, clastos medianos. Bolsones grandes de arena.
Estrato 15 Nivel a	476-485	Arenoso, clastos pequeños, suelto, húmedo, pardo. Presencia de material lítico y carbón
Estrato 15 Nivel b	486-500	Arenoso, clastos pequeños, suelto, húmedo, pardo.
Estrato 16 Nivel a	501-515	Arcilloso, húmedo, compacto, pardo. Límite superior de estructura de piedra (muro?). Sobador entre las piedras.

(Continúa en la siguiente página)

CUADRO 8 (Cont.)

Unidad Estratigráfica	Profundidad (cm)	Descripción
Estrato 16 Nivel b	516-532	Arcilloso, húmedo, compacto, pardo. Hilada superior del muro.
Estrato 16 Nivel c	533-545	Arcilloso, húmedo, compacto, pardo. Hilada intermedia.
Escalón 9		
Estrato 1d Nivel d	546-555	Arcilloso, húmedo, compacto, pardo. Base del muro. Escaso material cultural
Estrato 17	556-568	Arenoso, gris, suelto. Estéril culturalmente.
Estrato 18	569-593	Arcilloso, compacto, pardo, húmedo. Sin material cultural.
Estrato 19	594-602	Clastos angulosos, 5-10 cm. Estéril culturalmente.
Estrato 20	603-630	Areno-arcilloso, semicompacto, pardo. Bloque rocoso grande en su mitad norte.
Estrato 21	631-650	Clastos angulosos de 2-4 cm.
Estrato 22	650-740	Clastos angulosos (lecho antiguo del río Blanco).
Escalón 10		

En total se identificaron 22 capas de origen natural y cultural (Figura 25). Entre el primer y sexto estrato hubo una ocupación continua del sitio, con disminuciones en los lentes arcillo-limosos, pero sin desaparecer totalmente el área de fogón que ocupó el centro de la cuadrícula.

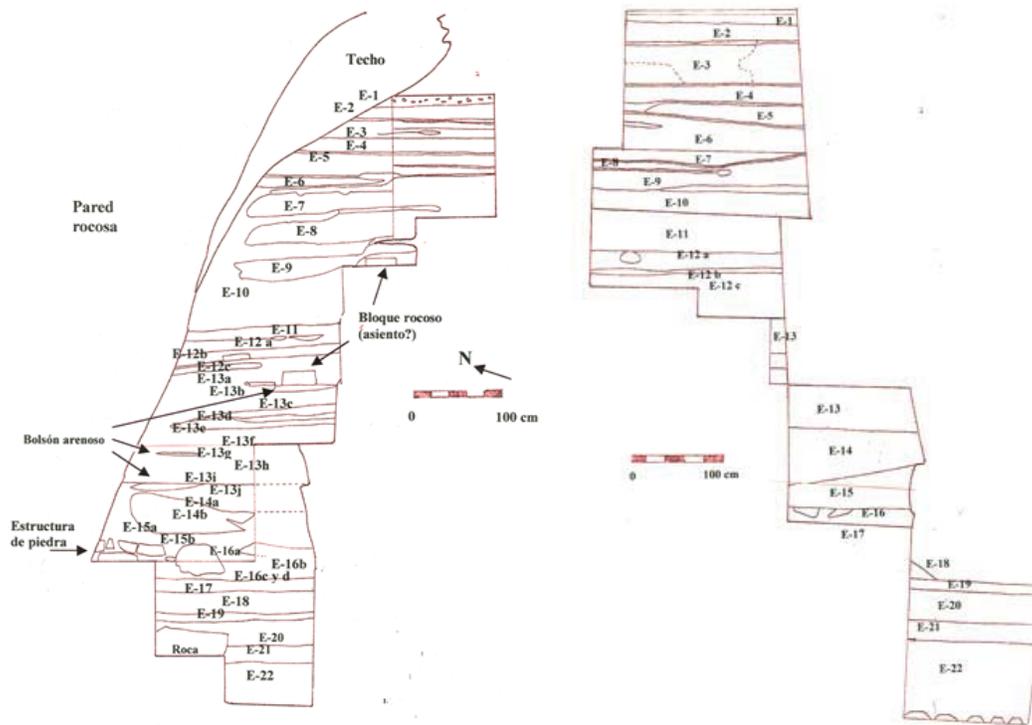


FIGURA 25. Estratigrafía de la pared este (izquierda) y pared sur (derecha) de la Cuadrícula 1.

En los estratos 8 y 9 (entre los 141 y 180 cm de profundidad), fueron detectadas capas estériles, aparentemente alteradas por bolsones de origen antrópico y fogones.

El estrato 10 fue otro piso de ocupación encontrado a 180 cm de profundidad. Exhibió dos fogones estructurados, sobadores y tres bloques rocosos rectangulares de forma paralelepípeda (aproximadamente 30x20x15 cm) cuyo material no correspondió al de la matriz rocosa que daba sustento a la caverna (ni al de las

rocas erosionadas del lecho del río). Fueron traídos al lugar y dispuestos en forma horizontal, para cumplir la posible función de asiento.

El estrato 11, por su parte constituyó un momento de abandono de la caverna. El estrato 12 correspondió a un nuevo piso ocupacional encontrado a 272 cm de profundidad. Se caracterizó por la presencia de un fogón muy extenso y estar cubierto por una gruesa capa de huesos de camélidos, el cual fue sellado por una potente inundación.

Al igual que lo observado en el Corte 1, el Estrato 13 se comportó como una ocupación continua, reflejada en innumerables lentes cenicientos y espículas de carbón, asociado a abundante material cultural. Posterior a este componente, la densidad artefactual comenzó disminuir, reflejando los momentos iniciales de la ocupación de la caverna. Destacó, en el estrato 16, la presencia de dos hiladas de bloques de tamaño medio (ca. 20 cm de diámetro) dispuestos de manera alineada adosados a la pared norte de caverna y paralelas entre sí. Se trataría de una de las estructuras más antiguas registradas en Chile central (Figura 26).



FIGURA 26. Restos de muros paralelos en piedra del estrato 16, perteneciente a la ocupación más antigua de la caverna.

CUADRO 9. Fechados radiocarbónicos de caverna Piñuquenes y paleolaguna.

Laboratorio	Muestra	Material	Estratigrafía	Edad (AP)	Edad Cal. AP
Geochron	GX-21914	Carbón	Corte 1 E-2	5.915±185	7.250(6.730)6.310
Geochron	GX-21915-AMS	Carbón	Corte 1 E-5	6.035±65	7.160(6.870)6.690
Geochron	GX-21916	Carbón	Corte 1 E-8	6.240±180	7.550(7.170)6.670
Geochron	GX-21917	Carbón	Corte 1 E-10	7.100±105	8.160(7.890)7.680
Beta Analytic	Beta-164649	Carbón	Col. Palinológica, E-13b (Corresponde a E-13ª en Cuad. 1)	8.420±40	9.520(9.440)9.300
Geochron	GX-21918	Carbón	Corte 1 E-13a	8.510±120	9.820(9.530)9.160
Beta Analytic	Beta 151285	Hueso humano	Corte 1 entre E-13g y E-13i.	9.150±40	10.470(10.240)10.220
Geochron	GX-21919-AMS	Carbón	Corte 1 E-13h	9.285±75	10.690(10.440)10.240
Geochron	GX-21920	Carbón	Corte 2 E-13i	9.320±130	11.062(10.520)10.220
Beta Analytic	Beta-164650	Carbón	Col. Palinológica, E-13d (Corresponde a 13iv/13i)	9.510±110	11.170(10.740)10.430
Beta Analytic	Beta 151284	Carbón	Cuadrícula 1 Corte 1, E-14 (fondo de fosa enterratorio)	9.700±120	11.330(11.165)10.690
Geochron	GX-21921-AMS	Carbón	Corte 2 E-16	10.115±80	12.310(11.670)11.260
Geochron	GX-21922-AMS	Carbón	Corte 2 E-20	8.910±70	10.220(10.040)9.710
Geochron	GX-21923-AMS	Carbón	Corte 2 E-20	9.470±70	11.090(10.690)10.510
Geochron	GX-21924-AMS	Sedimento lacustre	13 m de prof.	13.180±110	16.362(15.840)14.750
Geochron	GX-21925-AMS	Sedimento lacustre	26 m de prof.	16.790±115	20.690(20.000)19.340

DATAACIONES ABSOLUTAS

Se presentan los fechados radiocarbónicos sin calibrar y calibrados obtenidos para distintos estratos de la caverna a partir de los Cortes 1 y 2, de la columna palinológica y del sondaje de la paleolaguna que enfrenta la caverna (Cuadro 9).

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES CULTURALES DE CAVERNA PIUQUENES

A continuación se proporcionan los resultados de los distintos análisis de laboratorio efectuados a los restos materiales dejados por los antiguos habitantes de la cordillera andina de Chile central, comenzando con la descripción de tipos y variables artefactuales en asociación a la estratigrafía y los fechados radiocarbónicos antes presentados. Las variables empleadas en la exploración de la estructura temporal de los datos son las siguientes: tipo general de artefacto, materia prima en desechos, tipo de talón en desechos, tipo de instrumental por función y tipo de instrumental bifacial presente. En esta sección se presentan gráficos generales para toda la estratigrafía del sitio, a partir de las Cuadrículas 1 y Corte 1 (el Corte 2 no se incluye pues presentaba muy pocas piezas líticas, n=49 y algunos problemas estratigráficos), que permiten proponer distintos componentes culturales, como se verá a continuación.

Frecuencias generales de la Cuadrícula 1

La muestra total proveniente de la Cuadrícula 1 estuvo formada por un total de 963 piezas líticas, distribuidas en 754 Derivados de Núcleo y Desechos (de ahora en adelante DDNs y Des), 86 instrumentos sobre lasca, 23 instrumentos sobre canto rodado (sobadores, percutores, machacadores), 22 núcleos y 78 puntas de proyectil y bifaces (trabajadas en ambas caras).

Cabe explicar aquí que el proceso de manufactura de material lítico se iniciaba en la cantera o en los centros de abastecimiento al aire libre con la selección de las materias primas más adecuadas; continuaba con la preparación de núcleos, es decir trozos de roca que eran aplanados para tener puntos donde golpear con un percutor (generalmente otra roca) y lograr desprender lascas o láminas de un tamaño y filo controlado. Un núcleo debía proporcionar un buen número de lascas o láminas hasta quedar “agotado”. Luego, venía el proceso de percusión (usualmente con una piedra percutor) y de presión (usualmente con hueso o cornamenta de ciervo) para preparar la herramienta deseada. A lo largo del proceso iba eliminándose gran cantidad de derivados de núcleo y desechos (DDNs y Des) que quedaban esparcidos en el piso. Este proceso de tallado de material lítico es denominado por los arqueólogos “cadena operativa”. Esta cadena operativa no era igual en todos los casos. Por lo general iba variando de grupo en grupo de acuerdo a su nivel de desarrollo tecnológico y cultural y a sus preferencias (color, dureza). Por lo tanto, una de las tareas del especialista en lítico (lítico) es determinar las características de cada cadena operativa.

Era usual que las distintas etapas de la cadena operativa se desarrollaran en distintos lugares. Así, el lugar de obtención de la materia prima no tenía porque ser el mismo donde esta roca era tallada y menos donde era utilizada. En el caso de caverna Piuquenes, los centros de abastecimiento lítico y, en algunos casos de tallado (talleres líticos), estaban fuera y no los conocemos. Será necesario efectuar intensas prospecciones por el área para ver si se logra identificar alguna de éstas.

La Figura 27 muestra en su coordenada vertical la cantidad de piezas versus los 15 estratos naturales de la coordenada horizontal. Se proporciona la fecha de aquellos estratos que poseen dataciones RC-14. En el gráfico lo más reciente está a la izquierda y lo más antiguo a la derecha. En su interior se grafican las frecuencias generales acumulativas de DDNs y Des., instrumentos retocados, puntas de proyectil, núcleos y artefactos sobre guijarro, siguiendo la estratigrafía natural. En el caso del estrato 13, fue subdividido en letras, expresando cada uno 10 cm de profundidad. El recuadro enumera de abajo hacia arriba las categorías analizadas comenzando con los DDNs y Des, en color azul, seguido por los instrumentos retocados en color morado, los núcleos en amarillo, las puntas en celeste claro y los sobadores en naranja. Por frecuencia general acumulativa se entiende la suma de las distintas categorías en cada uno de los estratos estudiados.

Cabe señalar, que lo que se muestra en el gráfico no es una representación rigurosamente cuantitativa porque las categorías instrumentos, núcleos, puntas y sobadores, dado su baja cantidad, han sido

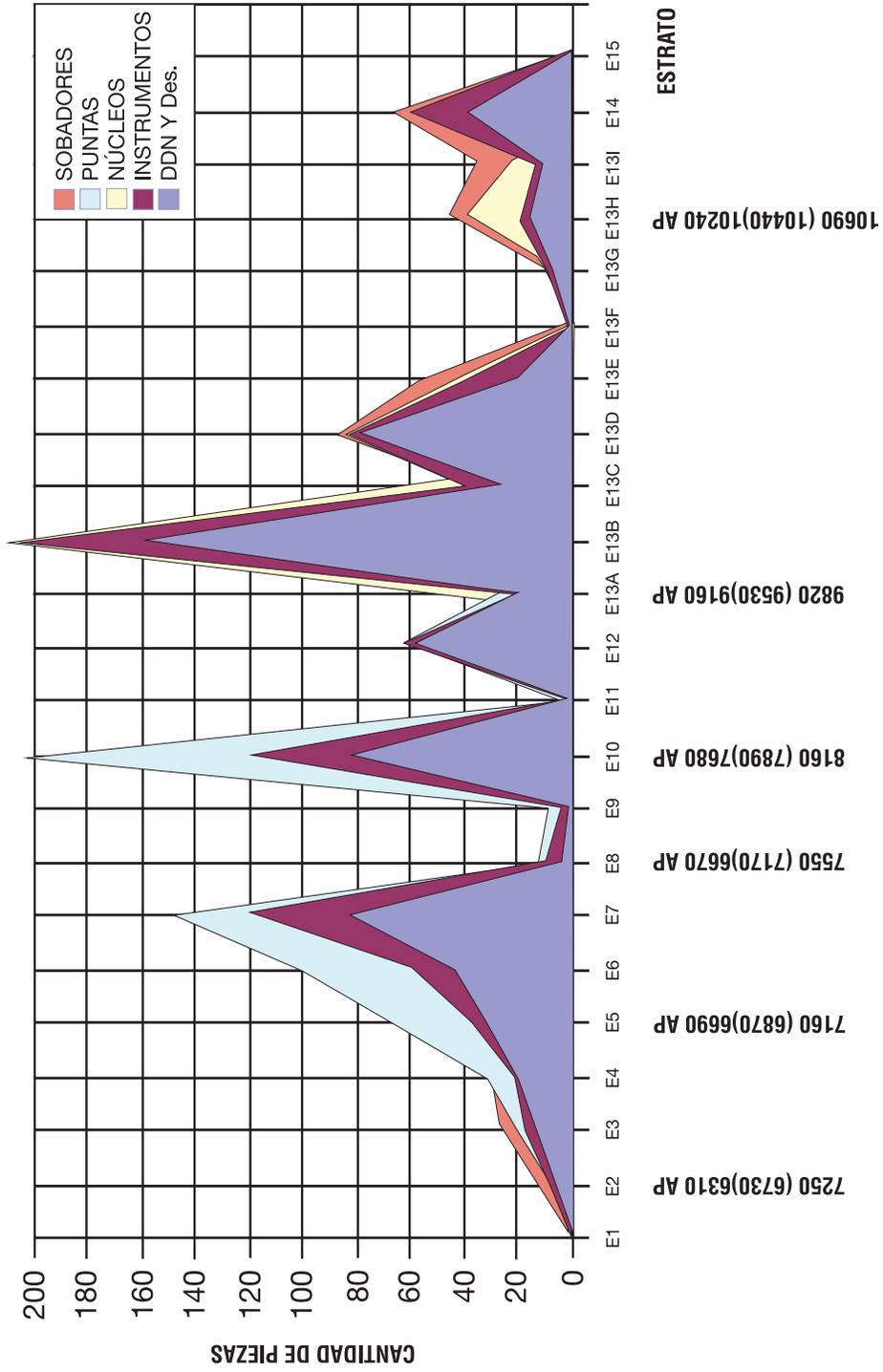


FIGURA 27. Frecuencias generales acumulativas por categoría, con fechados RC 14. Cuadrícula 1, caverna Piuquenes.

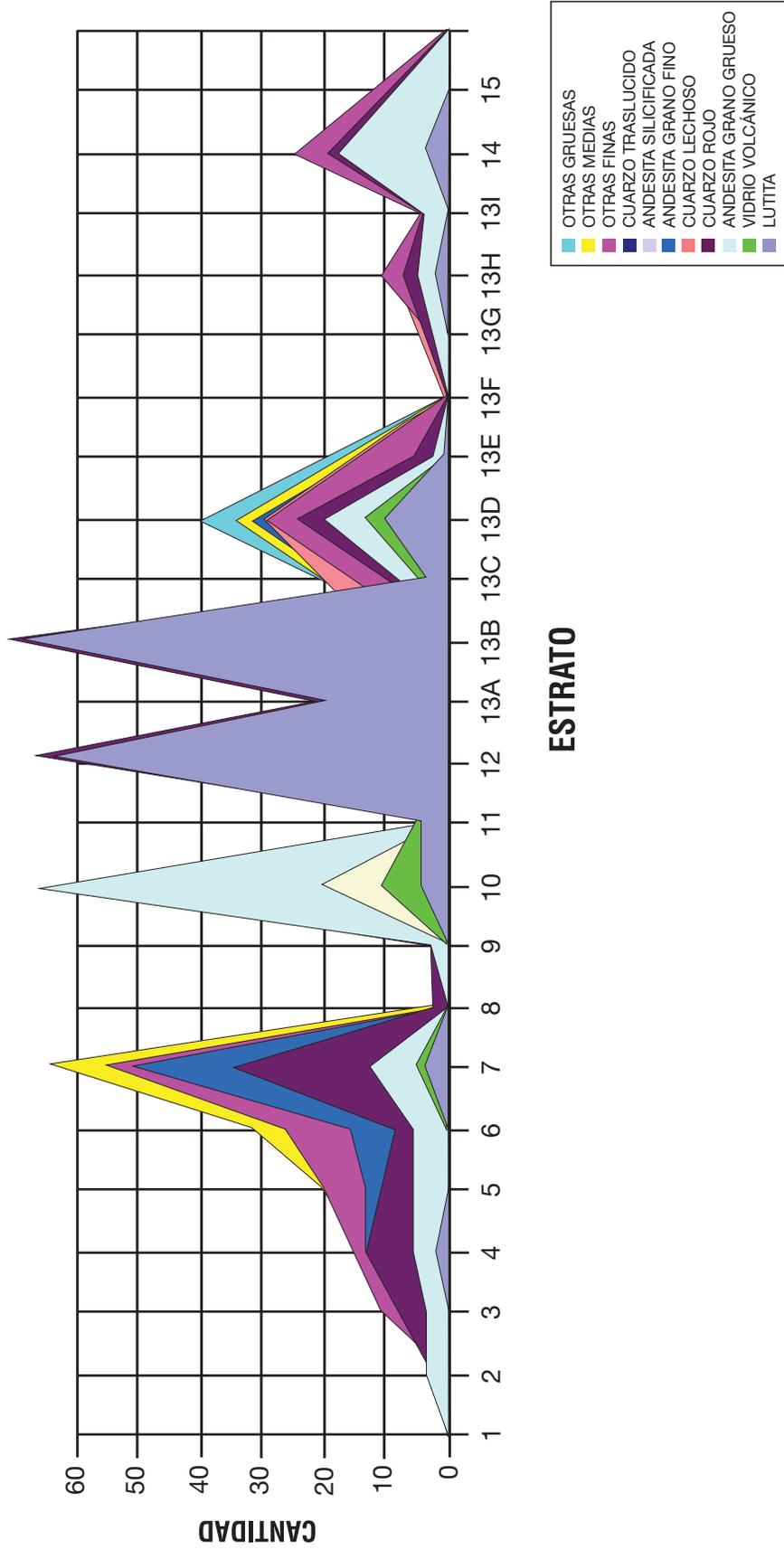


FIGURA 28. Frecuencias acumulativas de materia prima por estrato para DDN y Des. Cuadrícula 1, caverna Piuquenes.

amplificadas por el factor 3 para ser más fácilmente visualizadas y comparadas entre sí y en particular con los DDNs y Des cuyo número es mucho mayor.

Se advierte en la figura el comportamiento del material lítico al interior del sitio. Hay siete cimas o picos con más de 60 restos, correspondientes a los estratos E-14, E-13h, E-13d, E-13b, E-12, E-10 y E-7 4 (de izquierda a derecha) y 8 valles de menos 40 piezas, correspondientes a los estratos E-15, E-13i, E-13 f, E13c, E-13a, E-11, E-8 y E- 1, siguiendo el mismo orden.

A primera vista pareciera que existen siete fases o momentos de ocupación en la caverna, representados por cada uno de los picos y valles. Pero un análisis más fino demuestra que son sólo cuatro. Así, entre los estratos E-15 y E-13c se observa una gran similitud en las frecuencias de las categorías con baja cantidad de DDNs y Des, similares proporciones de instrumentos retocados, presencia de núcleos, ausencia casi total de puntas y bastantes sobadores, lo cual asigna una gran homogeneidad, compatible con una misma tradición cultural. Pese a la existencia del valle representado por el estrato E-13f, que indica una temporada de desocupación en la caverna, los estratos comprendidos entre E-15 y E-13c son considerados como pertenecientes a una misma fase cultural (Componente 1).

El siguiente pico está representado por los estratos comprendidos entre E-13b y E-12. Se caracterizan por tener la mayor cantidad de piezas, con una frecuencia muy elevada de las categorías DDNs y Des e instrumentos y una frecuencia muy baja de núcleos, sobadores y puntas. Sin dudas, representa una fase cultural muy distinta a la anterior (Componente 2).

El estrato E-10 presenta características propias representadas por una alta frecuencia acumulativa, con ausencia casi total de núcleos y sobadores, una representación baja de DDNs y Des y una alta presencia de instrumentos retocados y puntas. Si a estas características se agrega que esta ocupación es precedida y seguida por lapsos de total desocupación de la caverna (E-11 y E-9), se está frente a otro momento o fase cultural de la caverna (Componente 3).

El siguiente pico está representado por los estratos E-7 y E-6 y presenta características muy parecidas al conjunto anterior. Sin embargo, a juzgar por los fechados RC-14 hay un largo período de desocupación de la caverna de varios centenares de años, que podría corresponder a otros grupos humanos que ingresan al área, seguramente portando otra tradición tecnológica. Por esta causa, es señalado como una cuarta fase o componente ocupacional (Componente 4).

En la Figura 28, Frecuencias de materias primas por estrato para DDNs y Des se muestran las frecuencias absolutas de materias primas y su aporte acumulativo por estratos. Al igual que en la figura anterior y en las siguientes, la coordenada vertical muestra la cantidad de piezas versus la coordenada horizontal que muestra los estratos, comenzando con el más reciente, a la izquierda, hasta llegar al más profundo, a la derecha. El recuadro enumera las materias primas (rocas) más utilizadas. Las tres primeras corresponden al tamaño del grano de la roca clasificadas en: otras gruesas, otras medias, otras finas e intrusivo grano fino. Le siguen: cuarzo translucido, andesita silicificada, andesita grano fino, cuarzo lechoso, cuarzo rojo, andesita grano grueso, vidrio volcánico y lutita.

Del mismo modo que en la figura anterior, se aprecian los hiatos que delimitan los cuatro componentes definidos. Entre los estratos E-15 y E-13c se aprecia la utilización indiscriminada de distintos tipos de roca (varios colores) mientras que en los estratos E-13b a E-11 se constata el predominio absoluto de la lutita (color azul).

Este gráfico ayuda a clarificar al anterior, puesto que muestra las variaciones en el uso de la materia prima a lo largo del tiempo, diferenciando con precisión los Componentes 1 y 2, puesto que en el gráfico anterior, pareciera que el Componente 1 está comprendido entre los estratos E-15 a E-13 f y el Componente 2, entre los estratos E-13 f y E-11, cuando en realidad y gracias a este gráfico se puede establecer que el Componente 1 se extiende hasta el estrato E-13c y, consecuentemente, el Componente 2, entre este último y el E-11. De igual modo, esta figura permite distinguir claramente entre el Componente 3, caracterizado por la abundancia del cuarzo rojo, respecto del Componente 4 caracterizado por el uso de diversas rocas con cierto predominio del cuarzo lechoso (blanco). La discusión sobre las modalidades del uso de materias primas se efectuará más adelante cuando se caractericen los distintos componentes de modo más específico.

La Figura 29, Frecuencias generales por tipo de talón por estrato, muestra las diferencias en cantidad por tipo de talón de los DDN y Des para cada estrato. El recuadro resume los tipos de talón seleccionados: natural, plano, puntiforme, pseudofascetado, fascetado, diedro y ausente.

La Figura 29 muestra para el Componente 1 (E-15 a E-13c), predominio de talones planos y naturales; para el Componente 2 (E-13b a E-13 a), talones planos y pseudofascetados; para el Componente 3 (E-10), talones planos y fascetados y, para el Componente 4 (E-8-E-2), talones planos, fascetados y puntiformes, en

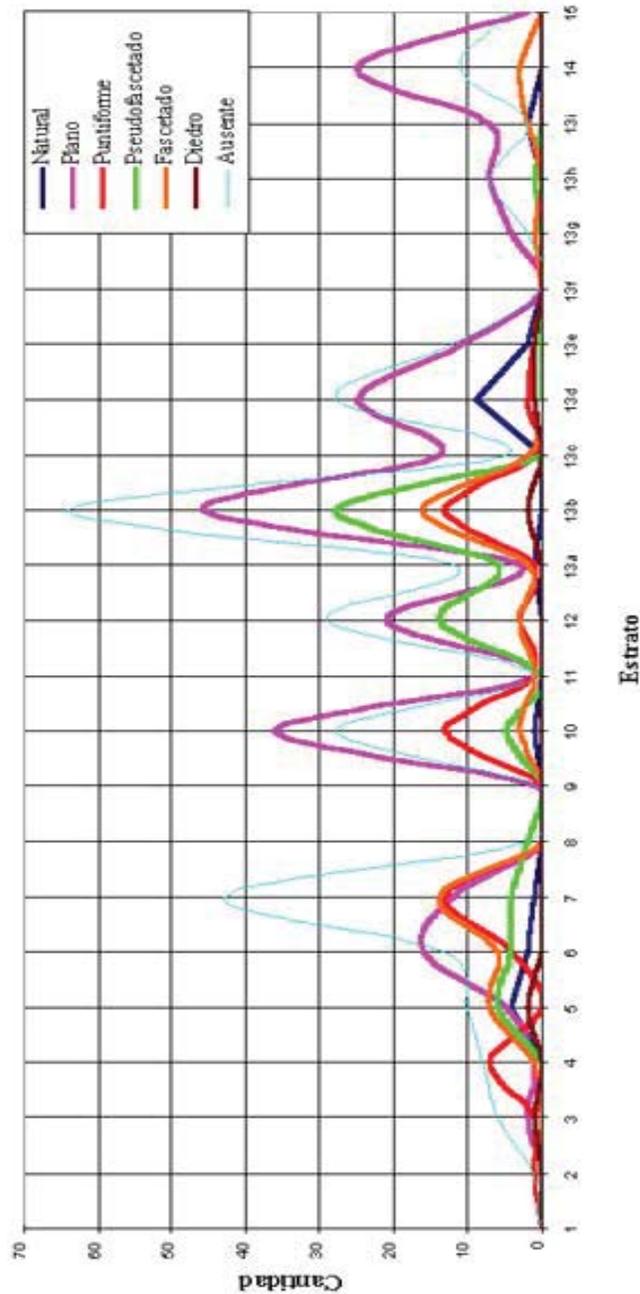


FIGURA 29. Frecuencias generales para tipo de talón por estrato, para DDN y Des. Cuadrícula 1, caverna Piuquenes.

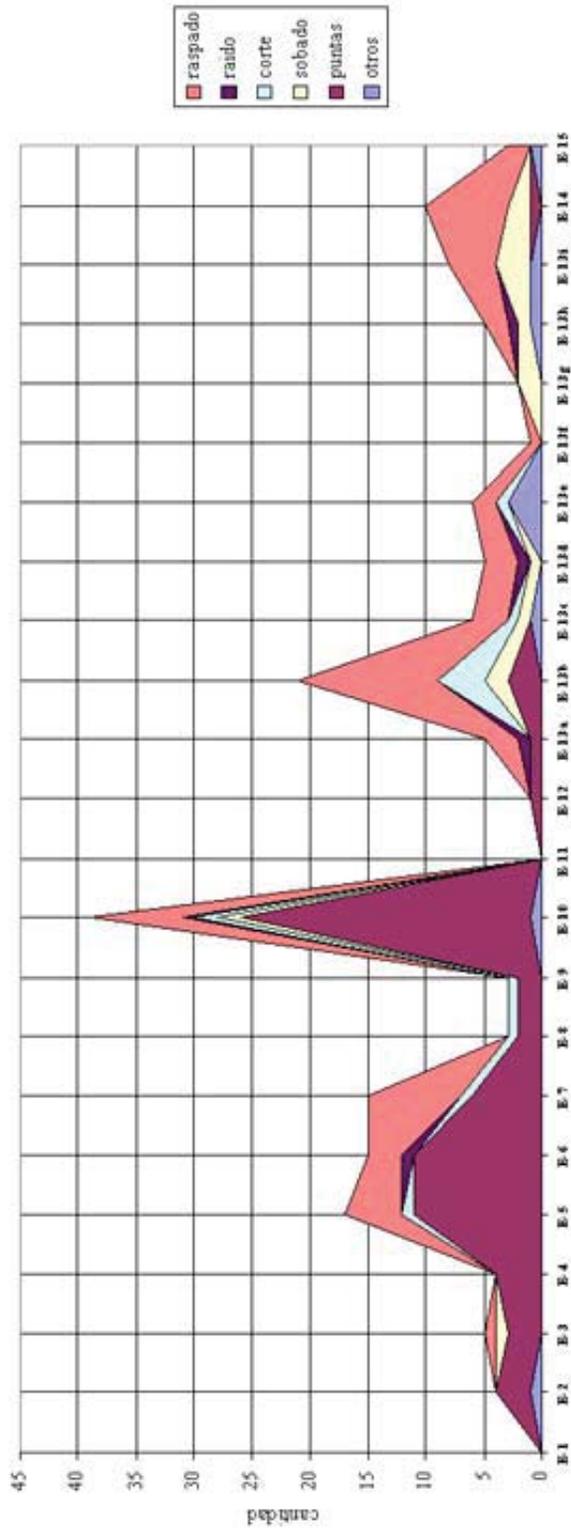


FIGURA 30. Frecuencia acumulativa por tipo de instrumental en estratigrafía. Cuadrícula 1, caverna Piuquenes.

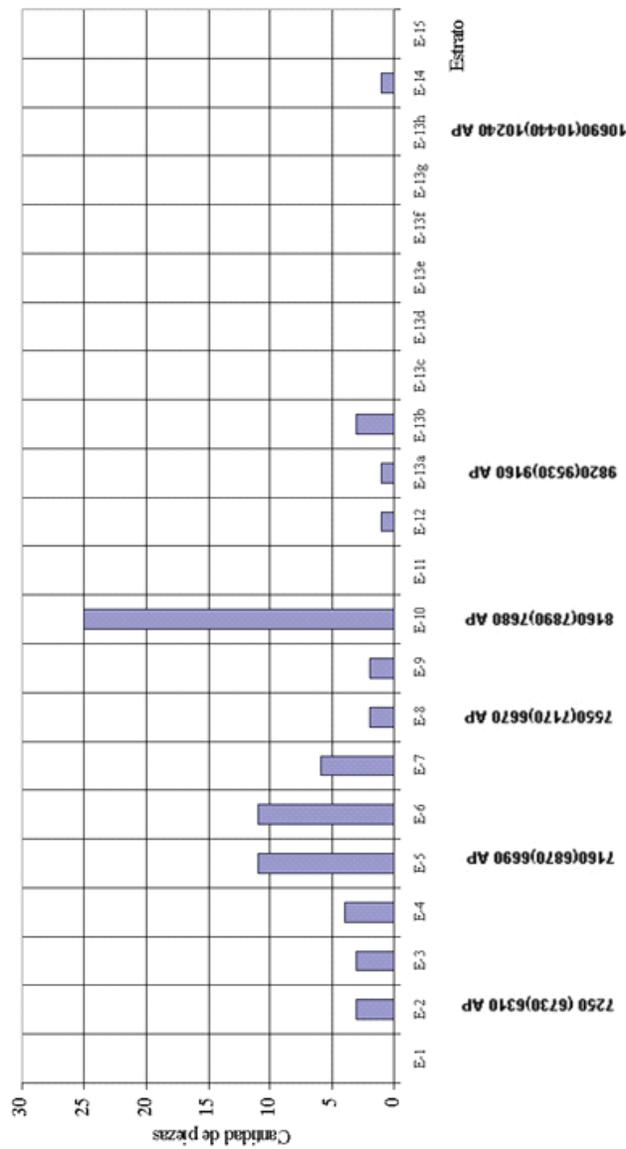


FIGURA 31. Frecuencias absolutas para puntas de proyectil e instrumentos bifaciales por nivel. Cuadrícula 1, caverna Piuquenes.

cantidades similares. Por lo tanto, este gráfico muestra algunas diferencias importantes en el comportamiento de los tipos de talones específicos que apoyan la división por componentes en referencia. El detalle de éstos se desglosará por componentes más adelante.

La Figura 30, Frecuencia acumulativa por tipo de instrumental en estratigrafía, muestra el aporte de cada categoría instrumental siguiendo los estratos naturales. Se consideran las categorías raspado, raído, corte, sobado, puntas y otras. Se observa la escasez de puntas de proyectil en los componentes más antiguos junto a un predominio de las actividades de raspado.

Asimismo, la actividad de sobado (raspado) de cuero es alta, lo que indica que los grupos están procesando las pieles de las presas al interior de la caverna. Una situación distinta se advierte en los Componentes 3 y 4, es decir, una baja tasa de raspado acompañada de una casi inexistente muestra de sobadores, mientras que se presenta un aumento importante de las puntas de proyectil, lo que indicaría cambios en la funcionalidad del sitio. Este cambio sugiere que se está privilegiando la actividad de adqui-

sición faunística por sobre el procesado de los subproductos de este recurso e incluso de que éste último trabajo se esté realizando en otro lugar fuera de la caverna.

La figura 31, Frecuencia absoluta de puntas de proyectil e instrumentos bifaciales por nivel, complementa lo señalado en la figura anterior, mostrando las diferencias estratigráficas entre los últimos dos componentes y los dos primeros. Es notable la gran cantidad de puntas de proyectil presentes en el estrato 10, que como se verá más adelante, constituye en sí, el Componente temporal 3.

Puntas de proyectil

Uno de los materiales más diagnósticos a la hora de establecer diferencias tecnológicas o estilísticas entre dos conjuntos líticos son las puntas de proyectil. Esto ocurre tanto por su complejidad en términos de su alta tasa de modificaciones por unidad, como por su diseño considerando que se trata de una tecnología

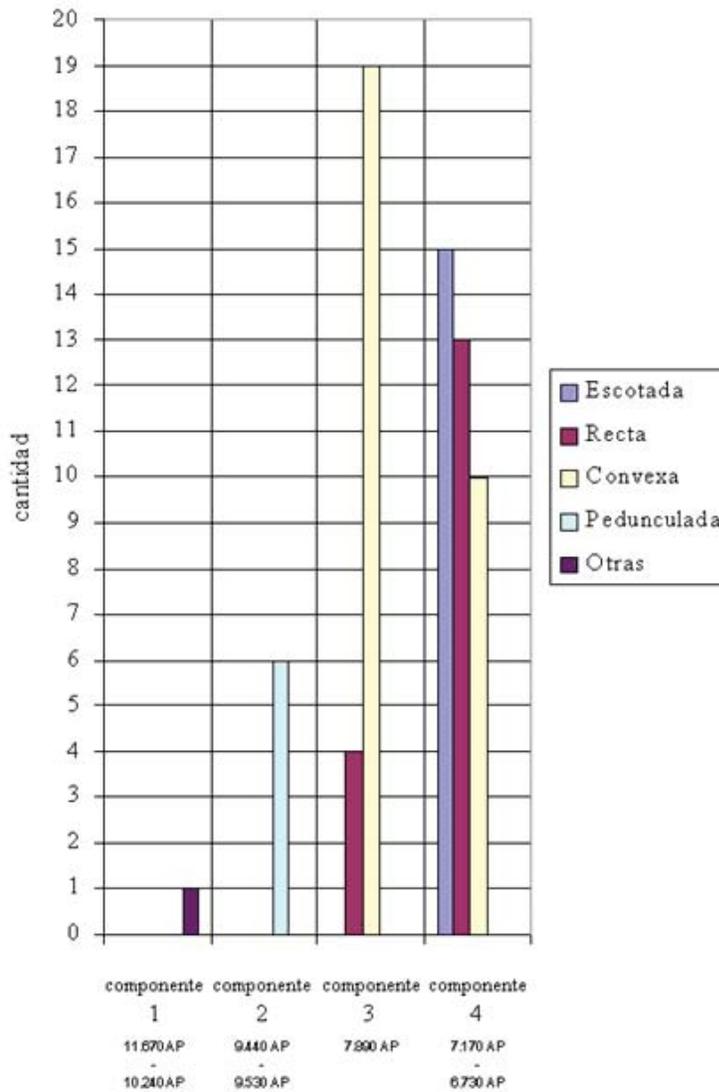


FIGURA 32. Frecuencias absolutas por tipo de base para puntas de proyectil por componente temporal.

orientada a la minimización del riesgo en el evento de su uso. Es por esto que comenzaremos nuestro análisis con ellas.

La Figura 32 muestra las diferencias existentes en los cuatro componentes donde se advierte inmediatamente cambios importantes en la forma de este atributo. En el Componente 1, no existen casi elementos de juicio que puedan determinar una característica distintiva ya que se trata únicamente de una pieza, por lo demás bastante atípica.

En el Componente 2, aparece como elemento diagnóstico el pedúnculo como base de estas puntas. En el componente siguiente, se produce un reemplazo de este pedúnculo por una forma más simple, consistente en una base de tipo convexa. Se advierte también la presencia de algunas bases de tipo recta que podrían estar sirviendo de puente estilístico hacia el componente posterior, en que comienza a notarse una transición hacia un tipo de base escotada o cóncava, acompañadas de puntas de base recta.

La Figura 33 viene a confirmar que existe un cambio cultural, que es especialmente importante en el caso de los Componentes 3 y 4, que los diferencia en forma absoluta al disponer estos últimos de un borde característicamente aserrado. Esta situación de cambio tecnológico es detectada también a través del análisis de los instrumentos óseos (retocadores) en los que se advierte una superficie de contacto en la punta del retocador mucho menor a la de componentes anteriores.

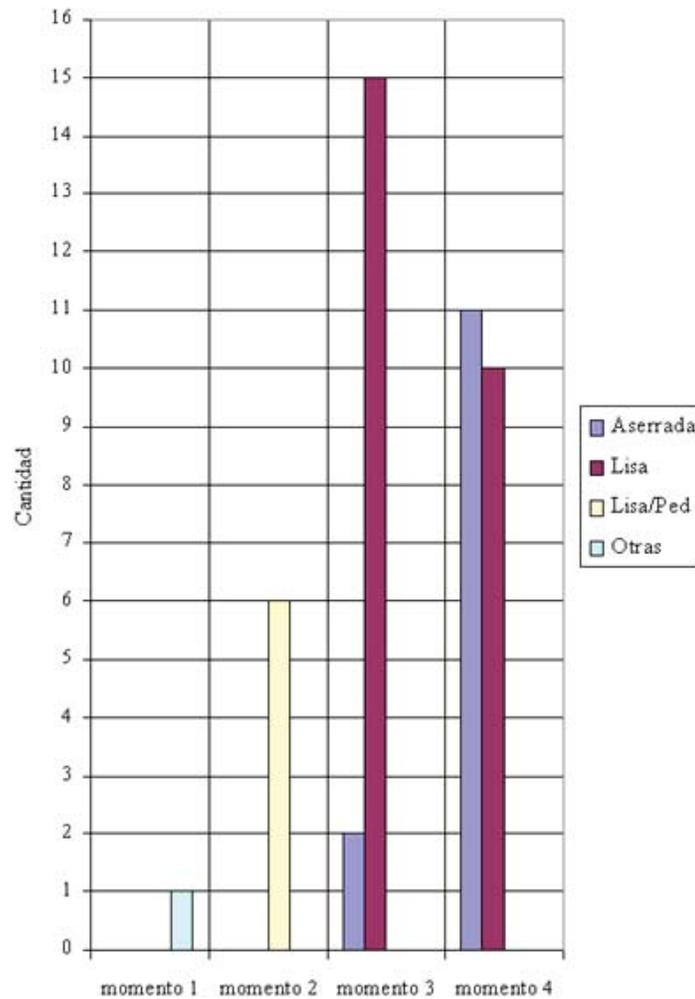


FIGURA 33. Frecuencia absoluta por tipo de borde de puntas de proyectil.

Se advierte en el Componente 3 el inicio de esta fase de cambio en el instrumental. El hecho de que en el Componente 4 aparezcan también bordes lisos en realidad no presenta mayor ingerencia en la caracterización de este componente considerando que el borde liso es una característica necesaria para la producción de cualquier punta de proyectil (del punto en que es posible generar una punta de proyectil funcional únicamente con percusión blanda, la cual en ningún caso resulta en un borde aserrado) de modo que el tratamiento de aserrado es, en sí, el atributo positivo en la caracterización de este conjunto instrumental.

Instrumentos

Comprende las categorías de raspado, raído, corte, sobado y otras que engloban distintas funciones (poco representadas en el registro tales como perforadores y corte por percusión). Se considera aquí a los DDNs y Des como fuente de datos acerca de las modas y frecuencias de materias primas, por su mayor cantidad, aunque lo ideal sería que este análisis fuera realizado únicamente sobre los instrumentos terminados. Así, en casi todos los casos, las materias primas de los DDNs coinciden con la de los instrumentos, pero se da el caso, en el Componente 2, donde ello no ocurre. En éste, la materia prima preferente es la lutita que está relacionada con la confección de instrumentos bifaciales, que como se ha mencionado ha sido descartada de este análisis. De este modo, es casi imposible evaluar la calidad de las materias primas en instrumentos no bifaciales.

En cuanto a las frecuencias absolutas por nivel, se advierten escasas diferencias en lo que se refiere

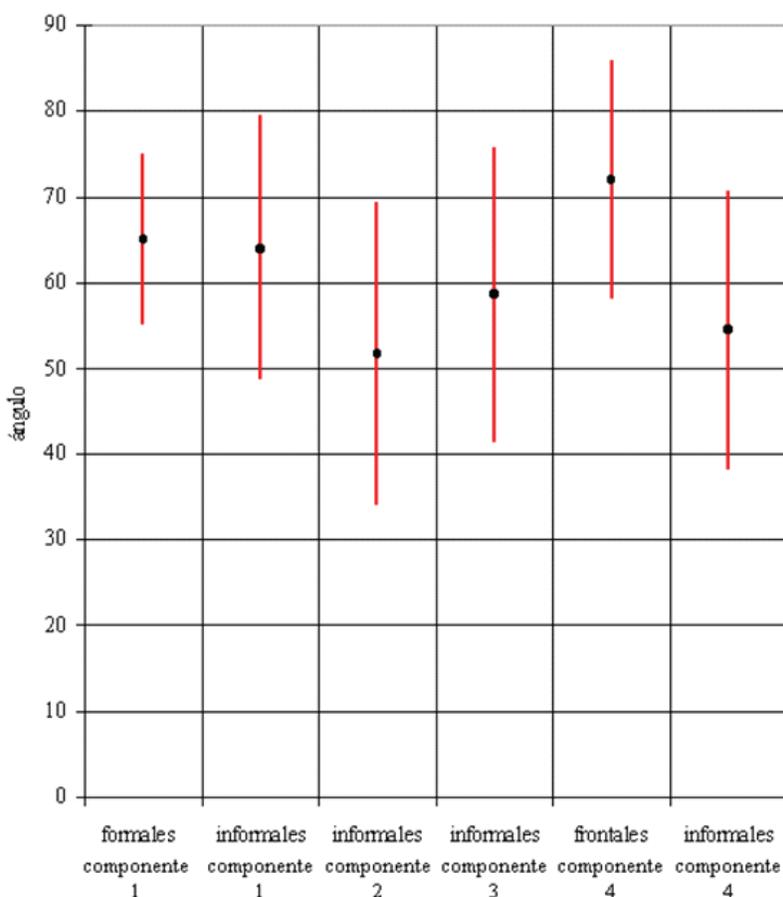


FIGURA 34. Medias y desviaciones estándares para ángulo de descarte de raspadores por componente temporal.

a las distribuciones por distinto tipo de instrumental salvo en el caso de los Componentes 1 y 2 en que se advierte una propensión a las actividades de raspado por sobre las de corte y raído. Es llamativo que en estos niveles (los más tempranos), no se adviertan mayores evidencias de corte por percusión a nivel de instrumental lítico. En los componentes más tardíos la distribución de materiales se muestra relativamente similar para ambos lo que implicaría que existen diferencias en el tipo de ocupación de la caverna, lo que ha sido comentado con anterioridad.

La tipología de piezas ha sido un elemento ampliamente utilizado para intentar determinar diferencias en cuanto a preferencias culturales, aunque este concepto es ampliamente discutido en la actualidad (Nami 1994). Es más probable que dichas variaciones formales (las que dan lugar a distinciones tipológicas excesivamente específicas) sean más bien producto de procesos relacionados tanto con la intensidad de utilización y reavivado del instrumento, con el sustrato de trabajo o las exigencias específicas del trabajo contemplado (Barton 1991). En el caso de la caverna lo que ocurre es que existe una gran variedad en lo que a morfología se refiere, aunque casi ninguna de las piezas se atiene a conceptos tipológicos enunciados en la literatura (salvo en el caso de las tipologías de Orquera y Piana (1986) y de Kozłowski y Ginter (1975)

La excepción a la situación descrita es la presencia de raspadores frontales con alto índice de formatización en los Componentes 1 y especialmente 4. El caso de este último componente será discutido cuando se trate en detalle.

La Figura 34, no pretende dar definición al tema del estrés de recursos líticos por si solo, sino más bien, mostrar hasta qué punto la utilización del instrumental exhibe variaciones en su tasa de uso. Es difícil

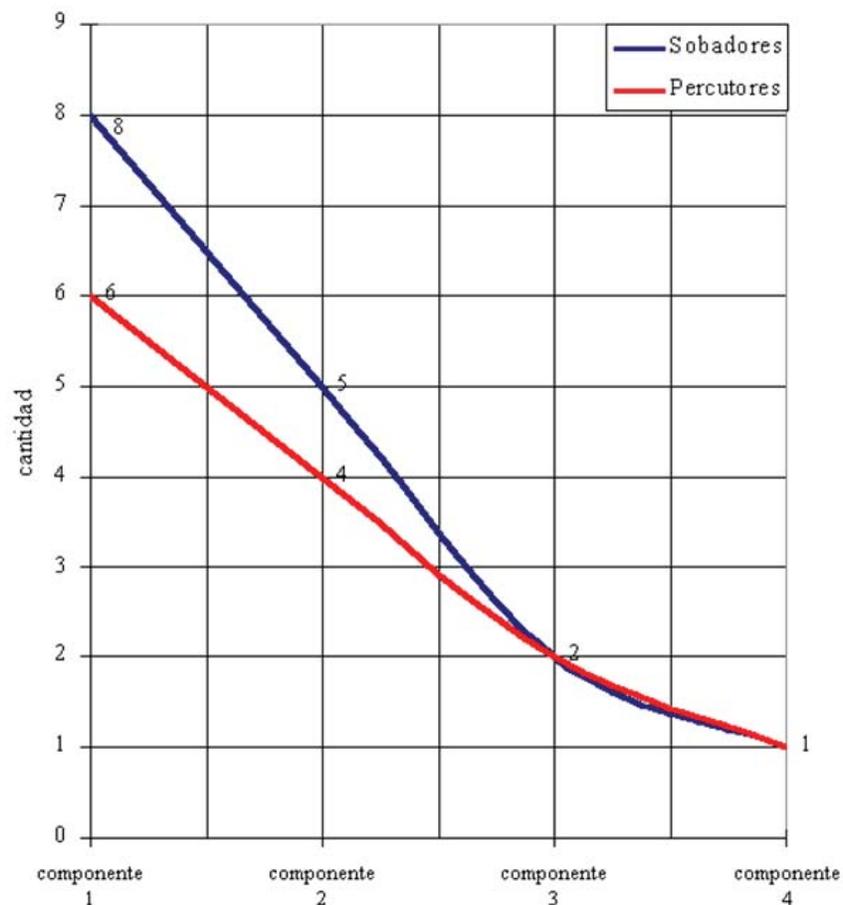


FIGURA 35. Frecuencia absoluta para sobadores de cuero y huellas de percusión por componente temporal.

reconocer que una medida como el ángulo de descarte pueda entregarnos una idea acabada acerca de la intensidad de uso de los instrumentos, máxime si no es acompañada por un análisis de ángulo espinal. En nuestro caso optaremos por complementar la primera aproximación con otro tipo de análisis orientado al reconocimiento de la intensidad de trabajo sobre derivados de núcleo (Mendez *et al.* 2004), cuyos resultados se muestran en la discusión final.

Se aprecia en la Figura 34 que las medias de los ángulos de los raspadores formales del Componente 1, que son exclusivamente raspadores frontales es de 65° lo cual es bastante bajo considerando la tasa de descarte establecida en la literatura es 80° . Para el caso del resto de los raspadores estos fluctúan entre dicha medida y aproximadamente 52° , tasa aún más baja. Una excepción es el caso del Componente 4 en que los raspadores son utilizados hasta una etapa muy posterior de su vida útil que acabaría en una media de 71° .

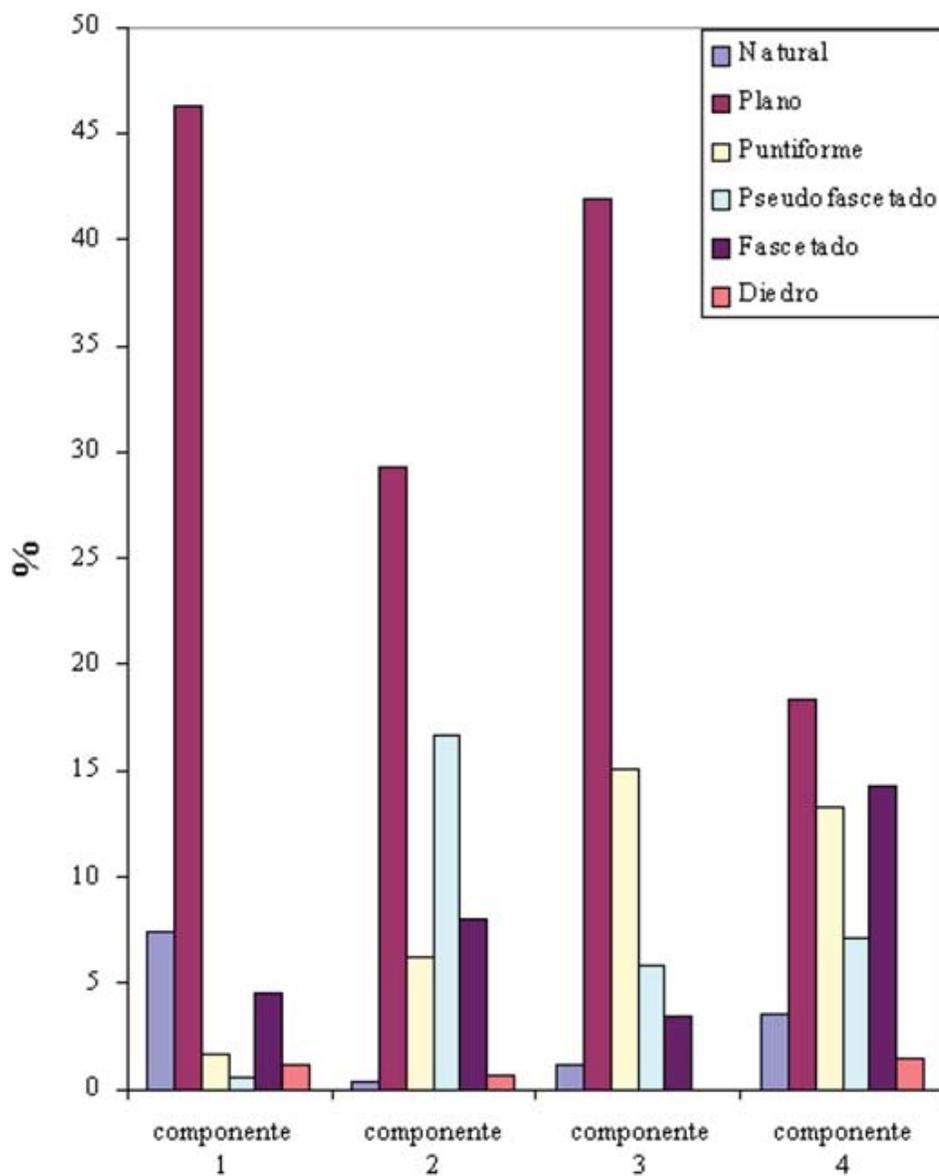


FIGURA 36. Frecuencias relativas para tipos de talón por componente temporal.

Sobadores

Se ha optado por analizar los sobadores de cuero en un inciso aparte por dos motivos. El primero se refiere a la naturaleza de estos instrumentos que no han sido tallados sino que solamente seleccionados a partir de su tamaño, forma y granulometría. En segundo término, porque su función de sobadores está en casi todos los casos relacionada con la de percutor duro, como se observa en la Figura 35.

Se advierte en la Figura 35 una tendencia a la disminución de las actividades de sobado a través del tiempo, lo cual posiblemente indica, como ya se ha mencionado, un cambio de funcionalidad del sitio. Por otra parte, se ve también una disminución progresiva en las huellas de percusión a través del tiempo que es muy consistente con la disminución de los sobadores y que no muestra reemplazo en los componentes más tardíos por percutores propiamente tales. Esto podría indicar una baja en la tasa de percusión dura al interior del sitio al transcurrir el tiempo.

Al parecer, durante los dos últimos componentes de la ocupación del sitio, se está optando por la talla de matrices menos voluminosas y, al aumentar la producción de instrumentos retocados (en especial puntas de proyectil), se está prefiriendo la percusión blanda y mayor cantidad de talla por presión.

Derivados de Núcleo y Desechos (DDNs y Des)

Los DDNs son un elemento muy útil a la hora de observar cambios tecnológicos, es decir cambios en los modos de manufactura y conocimiento asociado a ésta en un conjunto de piezas líticas. Por otra parte, entregan información acerca de cuestiones económicas y de preferencias en cuanto a materias primas. En esta parte se analizarán las frecuencias generales de los distintos componentes.

En la Figura 36, se muestra los porcentajes en que cada tipo de talón aporta al total de la muestra. Es evidente que el talón más popular en todos los componentes es el talón plano, lo que indica una tecnología que, en general, es simple, aunque se ve matizada por distintas preferencias secundarias en cuanto a la preparación de plataforma en cada componente. Así, el Componente 2, se caracteriza por la presencia de talones pseudofascetados, el Componente 3, por su notoria incidencia en talones puntiformes y el Componente 4, por la fuerte aparición de los talones fascetados. Estas diferencias serán explicadas con mayor extensión en el próximo capítulo.

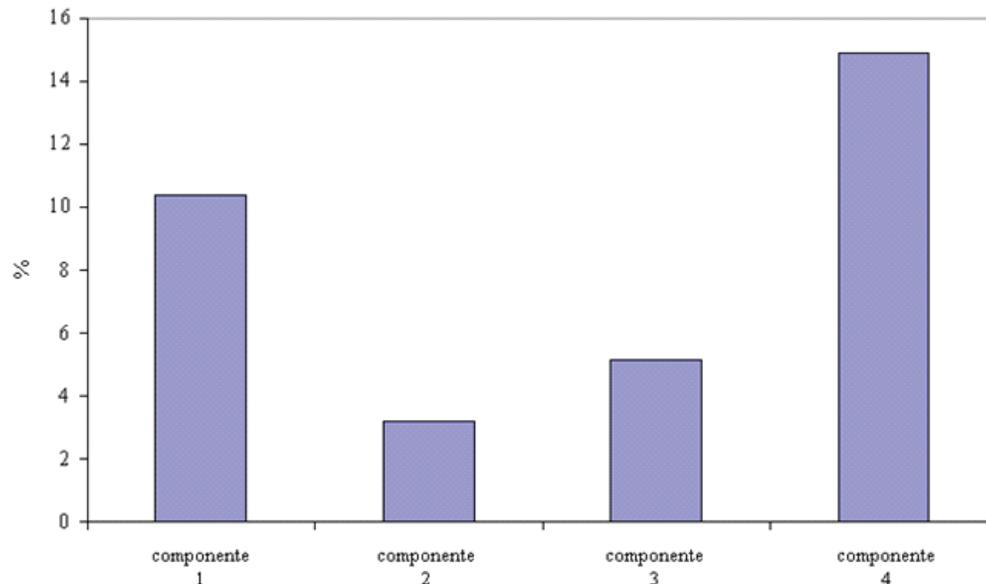


FIGURA 37. Porcentaje de corteza en DDN y Desechos por componentes temporales.

La Figura 37, muestra la incidencia de corteza considerando todas las piezas. A primera vista se nota que en el componente más temprano la cantidad de corteza alcanza un promedio de 11%, cifra que en sí no es indicativa de una situación de aprovisionamiento o tecnológica especial, sino que se vuelve relevante cuando es comparada con los otros Componentes. Por ejemplo, en el componente inmediatamente posterior, se ve una baja en la incidencia de corteza que estaría mostrando que las primeras etapas de reducción del material o específicamente su descortezado se están realizando con una intensidad menor al interior de la Caverna, lo cual se explica en el capítulo siguiente. El Componente 3 exhibe una pequeña alza en la cantidad de piezas corticales, situación que también se encuentra relacionada con cuestiones referentes al tipo de materia prima empleada. Por último, el Componente 4 muestra la tasa más alta que probablemente se encuentra relacionada con la variabilidad de materias primas presentes en el registro que, además, han sido relacionadas con materias primas existentes y disponibles en el lecho del río adyacente.

Frecuencias generales del Corte 1

A continuación se analizan las frecuencias generales del Corte 1, con el fin de contrastarlas con los resultados obtenidos en el análisis de la Cuadrícula 1. La muestra total analizada en el Corte 1 consta de un total de 364 piezas, distribuidas en 312 DDNs y Des, 22 instrumentos, 15 artefactos sobre canto rodado (sobadores, percutores, machacadores), 4 núcleos y 11 puntas de proyectil y bifaces.

La Figura 38, Frecuencia General Acumulativa por tipo de artefacto, muestra las categorías de DDNs y Des., instrumentos retocados, puntas de proyectil, núcleos y artefactos sobre guijarro siguiendo la estratigrafía natural. Lo que se muestra en este gráfico no es una representación rigurosamente cuantitativa porque las siguientes categorías han sido amplificadas por el factor 3 para ser más fácilmente visualizadas y comparadas entre sí y en particular con los DDNs y desechos cuyo número es mucho mayor: instrumentos, núcleos, puntas y sobadores.

Se observa un comportamiento bastante parecido a la Cuadrícula 1, considerando un desplazamiento de los materiales hacia una posición estratigráfica inferior, lo que se explica por la mayor cercanía del Corte 1 al talud de la caverna. Asimismo, se observa un aumento en el desplazamiento de materiales desde la mitad

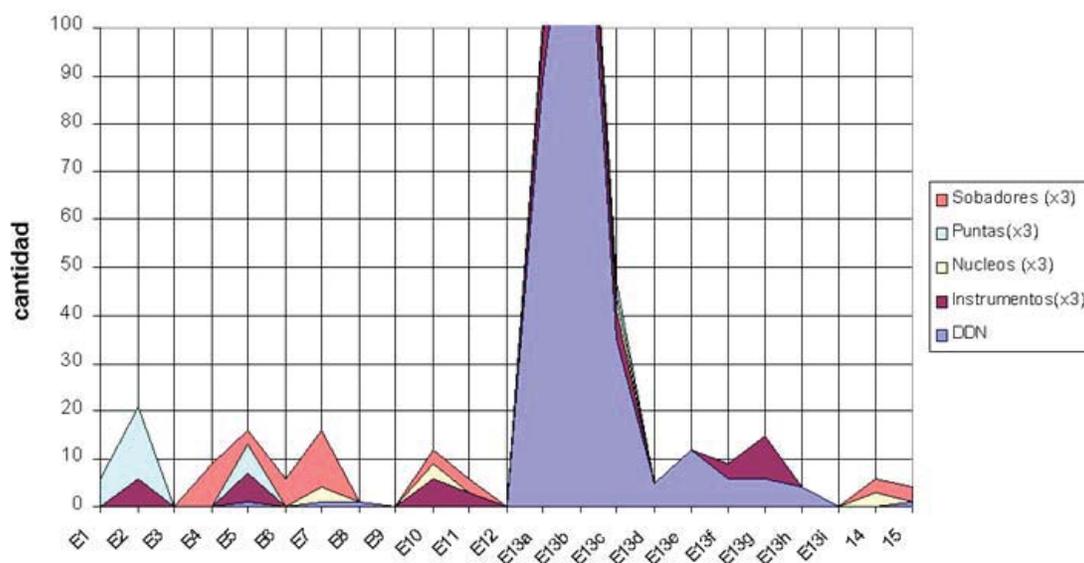


FIGURA 38. Frecuencia general acumulativa por tipo de artefactos. Corte 1, caverna Piuquenes.

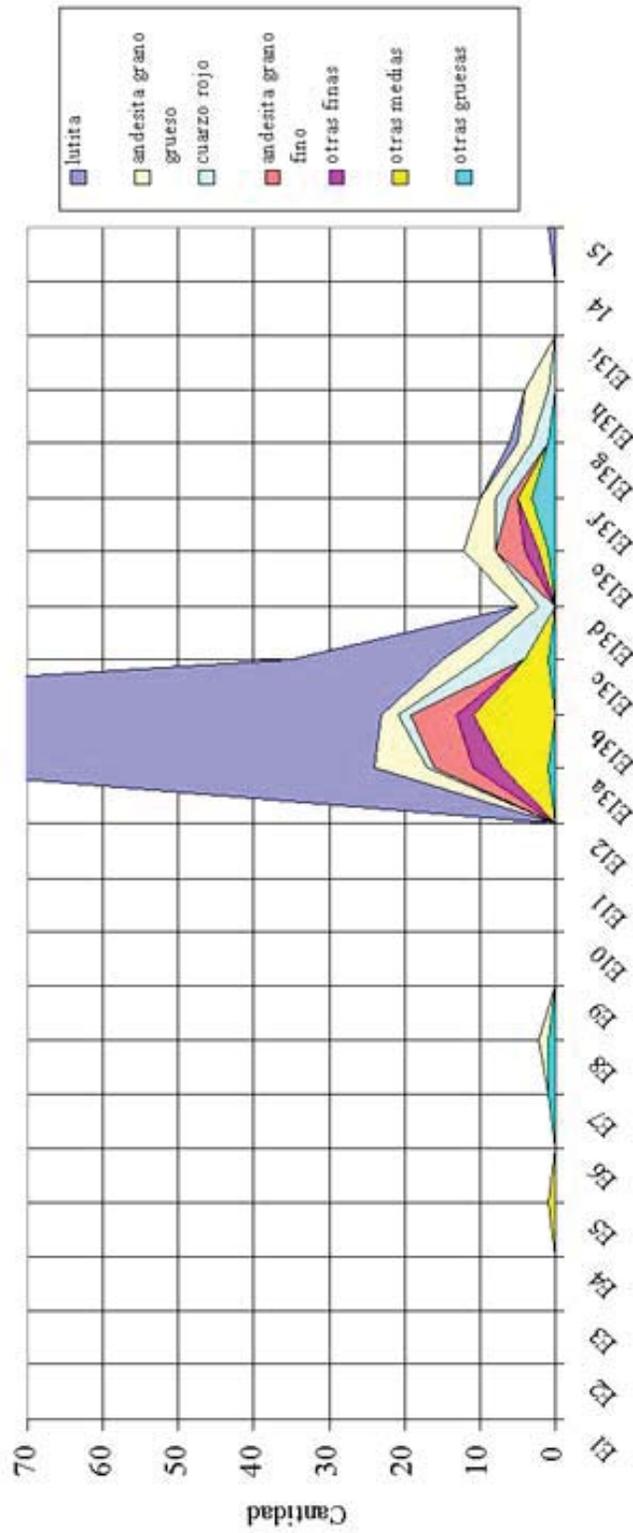


FIGURA 39. Frecuencia general acumulativa por tipo de materia prima. Corte 1, caverna Piuquenes.

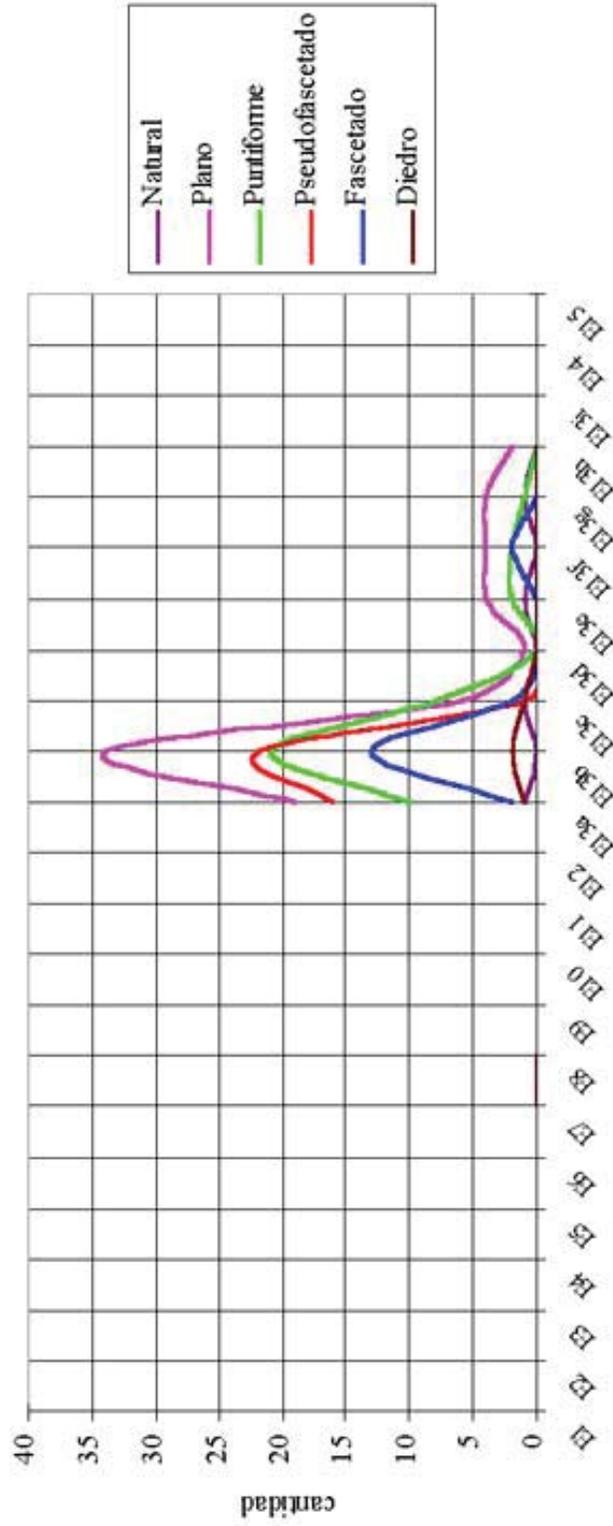


FIGURA 40. Frecuencias absolutas para talones entre los estratos 13h y 13 b del Corte 1, caverna Piuquenes.

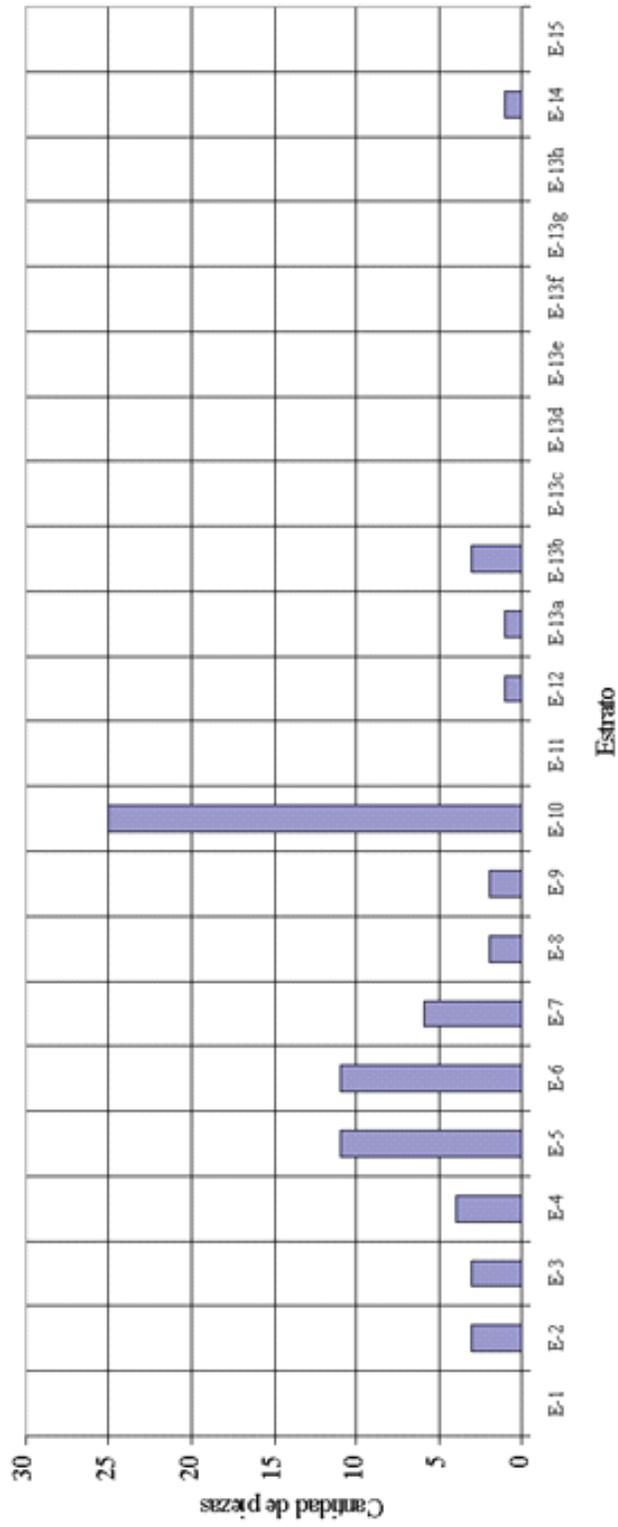


FIGURA 41. Frecuencias absolutas para puntas de proyectil por estratos. Corte 1, caverna Piuquenes.

hacia abajo.

En general se constata una disminución en la cantidad de piezas lo que evidentemente es producto de la diferencia de los volúmenes excavados entre la cuadrícula y el corte. Por otra parte, se nota una diferencia bastante importante en la cantidad de materiales del estrato 10, lo cual es difícilmente explicable.

La Figura 39, Frecuencia general acumulativa por materia prima, muestra una gran coincidencia con los Componentes 1 y 2 de la Cuadrícula 1, sobre todo lo que se refiere a la presencia mayoritaria de lutita en el Componente 2, representado por los estratos 13 al 13 e del Corte 1. Por el contrario, el Componente 1 (estratos 13 e a 13 h), no muestra ninguna preferencia en la selección de las materias primas. Respecto a las ocupaciones posteriores es poco lo que se puede decir debido a la escasa cantidad de piezas encontradas.

La Figura 40, Frecuencias absolutas para talones por estrato, muestra la coincidencia en los aportes de los distintos tipos de talón para el Componente 2 entre la cuadrícula y el corte, con mayoría de talones planos seguida por los pseudofascetados. A diferencia de la Cuadrícula 1, el siguiente tipo en importancia en el Corte 1 es el puntiforme, mientras que en la Cuadrícula 1 era el fascetado. Esta pequeña inversión no parece significativa considerando que los tipos de talón sintomáticos de talla bifacial siguen siendo cerca del 50% de la muestra. En el Componente 1, lo que más llama la atención es la desaparición de los talones pseudofascetados al igual que lo constatado en la Cuadrícula 1.

La Figura 41, Frecuencias absolutas para puntas de proyectil por estratos, indica la distribución de puntas en el Corte 1. Si bien no es muy decisora en términos de frecuencias si lo es en términos de tipología de puntas, aunque esto se tratará en un capítulo aparte. Se constata que la presencia de estas puntas coincide con la posición estratigráfica de los distintos componentes definidos para la Cuadrícula 1.

COMPONENTE 1: PRIMEROS EXPLORADORES (CAZADORES DEL PLEISTOCENO TARDÍO)

Cronología y estratigrafía

El Componente 1 comprendió los estratos 16 a 13c del Corte 1 y de la Cuadrícula 1 y, los estratos 16 a 13b del Corte 2. Fueron excluidos del análisis los estratos 17 al 20 del Corte 1 y los estratos 17 al 22 de la Cuadrícula 1 debido a que sus fechados radiocarbónicos (obtenidos en el estrato 20), indicaron una inversión estratigráfica asociada a su posición exterior al talud de la caverna. Asimismo, la mayoría de los estratos no presentaron materiales diagnósticos o resultaron culturalmente estériles.

Las fechas oscilaron desde el 12.310(11.670)11.260 AP hasta el 10.470(10.240)10.220 AP. La fecha más temprana provino del Estrato 16 del Corte 2, donde sólo apareció carbón y restos de fauna, sin evidencia de materiales líticos. Este componente poseía dos fechas medias, la primera de 11.170(10.740)10.430 AP, proveniente de la excavación de la columna palinológica, en tanto que la segunda, se obtuvo a partir de carbones del Corte 2, Estrato 13 i con un resultado de 11.062(10.520)10.220 AP. La fecha más tardía fue obtenida a partir de un esqueleto humano.

Se dispuso también, de un fechado de 11.090(10.690)10.510 AP que se encontraba dentro del rango cronológico, aún cuando su posición estratigráfica (Estrato 20) indicó una alteración de los sedimentos del Componente 1, cuya causa no fue evidente en el examen de los mismos. Por último, de este mismo estrato se obtuvo un fechado de 10.220(10.040)9.710, cuya divergencia con la otra fecha, no podemos explicar por el momento.

Bioantropología

Los enterratorios humanos recuperados en caverna Piuquenes fueron descubiertos casualmente durante la ampliación del camino industrial de la empresa minera División Andina de CODELCO Chile. Esto se tradujo en la destrucción de un importante número de unidades óseas, aún cuando se pudo advertir en los perfiles expuestos la existencia de porciones de dos esqueletos, los que aún conservaban unidades articuladas anatómicamente *in situ*, por lo que pudieron ser excavados de manera sistemática. Se trataba básicamente de dos individuos enterrados separadamente, los que de acuerdo al orden de su descubrimiento fueron denominados Individuo 1 e Individuo 2, ubicados en el Corte 1, sector medio (*ca.* 415 cm de profun-

didad, Estrato 13, Niveles h-i) y Corte 2, sector superior (ca. 550 cm de profundidad, Estratos 13, Niveles e-f, respectivamente). El Individuo 2 fue excavado primeramente durante 1998, mientras que el Individuo 1 fue exhumado durante los años 2000 y 2001, posterior a la excavación de la Cuadrícula 1 (Figura 42). De este último se extrajo una porción de la diáfisis de un fémur, sin lesiones u otro rasgo destacable, optándose por fecharlo para conocer con precisión la antigüedad del enterratorio. Paralelamente, durante la campaña de 2001, se rescataron restos óseos caídos de los perfiles y procedentes del material removido con la maquinaria pesada, con el objeto de encontrar restos asignables al Individuo 1, o bien, a otros posibles individuos.



FIGURA 42. Proceso de rescate del Individuo 1. Componente 1, caverna Piuquenes.



FIGURA 43. Sepultura del Individuo 1. Se observa la excavación de un fogón pre-existente y el posterior relleno mediante el material removido, agregándose un bloque rocoso sobre el tórax del individuo.

Individuos 1 y 2

Las sepulturas excavadas contienen restos de dos esqueletos parciales, de sexo femenino y entre 30 y 35 años. Los dos individuos se encuentran originalmente depositados en tumbas individuales, como entierros primarios, en niveles diferentes y a unos 4 m uno de otro. Ambos esqueletos están en posición flectada, decúbito lateral, uno derecho (Individuo 1) y otro izquierdo (Individuo 2).

El Individuo 1, sufrió una importante desmineralización de los huesos, debido a su mayor saturación de agua de deshielo, a la vibración producida por los vehículos pesados que transitan por el camino contiguo a la caverna y a la fractura por compresión causada por el peso de los sedimentos, de mayor potencia en esa parte de la cueva. Lo anterior redundó en una mayor destrucción de los restos, que sólo pudieron ser rescatados parcialmente, a pesar de las labores de consolidación y otras precauciones de conservación adoptadas .

La posición de los fragmentos de hueso conservados *in situ*, en su mayoría en posición anatómica y la excavación del remanente de la tumba, permitió establecer la posición del individuo y la manera en que esta fue construida (Figura 43).

Para enterrar al Individuo 1, se excavó un fogón pre-existente, utilizándose el material removido para tapar la tumba, incluyendo un gran bloque de piedra puesto sobre el tórax del individuo. La datación directa de este individuo arrojó una fecha calibrada de 10.240 cal AP. Los restos de carbón del material removido de la tumba arrojaron una fecha calibrada cercana a los 11.000 años AP.

El individuo fue depositado en una fosa elíptica de unos 30 a 40 cm de profundidad, en posición decúbito lateral derecho, con el antebrazo derecho entre los muslos y su mano de ese lado en la región genital (Figuras 44 y 45). Las piernas estaban hiperflectadas, con ambos talones adosados a la región isquiática, lo que debió requerir que el cuerpo fuera amarrado o enfardado. Como se puede apreciar en las fotografías, dos grandes bloques rocosos angulares y otro de menor tamaño se preservaron *in situ*, sobre la región pélvica el mayor y sobre los pies y algo más al borde distal de la tumba, los otros. Quizá pueda reconocerse en esta práctica un antecedente de los entierros tipo “cheuque”, populares entre cazadores-recolectores patagónicos para tiempos más tardíos.



FIGURA 44. Enterratorio Individuo 1. Componente 1, caverna Piuquenes.

Resulta de particular interés el pequeño fogón existente sobre la región torácica y la existencia de fogones sucesivos sobre el emplazamiento del enterratorio. Para minimizar el riesgo de contaminación, la muestra de carbón utilizada para el fechado de la tumba se extrajo de su material de relleno, por debajo del gran bloque sobre la pelvis. Otro fogón se emplazaba sobre la región de los pies, por sobre el sedimento de la sepultura.



FIGURA 45. Detalle enterratorio Individuo 1 (pie). Componente 1, caverna Piuquenes.

La matriz de la tumba estaba formada principalmente por ceniza, carbón, arena, limo y algunos cantos angulares pequeños. Además, contenía algunos fragmentos de huesos de mamíferos menores y guanaco, así como algunos desechos de talla. No se encontraron ofrendas asociadas, presumiblemente porque todo el sector de los brazos, parte del tórax y cabeza, se encontraba en el área destruida.

El Individuo 2 fue depositado en una depresión oval contigua a la pared NW de la caverna. Sólo se encontraron *in situ* su fémur y tibia derechos incompletos y, bajo ellos, el fémur izquierdo completo pero fracturado (426 mm: 1153.082 ± 3.816 mm; según Genovés 1967:76). Además, se encontró la tibia izquierda casi completa, su respectiva *patella* y algunos huesos del pie. Asimismo se rescató parte del coxal derecho (consolidado), vértebras lumbares y sacras fragmentadas, trozos de costillas, esternón y la ulna izquierda casi completa. Del material removido accidentalmente en la limpieza de perfiles y del depositado en la base del perfil bajo la tumba, se rescataron fragmentos de cráneo y cara y un tercer molar superior izquierdo (Cuadro 10).

Los huesos que se conservaron *in situ*, la mayor parte de ellos en posición anatómica, indicaron que el individuo fue depositado flectado, decúbito lateral izquierdo en posición supina, con el antebrazo izquierdo flectado orientado hacia la cara. El eje de la columna se prolongó de cefálico a caudal en una dirección aproximada de W a E, debiendo quedar la cara del individuo orientada hacia la pared de la caverna.

En el interior de la tumba, a la altura del esternón y próxima a la pared rocosa, se encontró una concha de *Concholepas concholepas* y, cercano a la pelvis, se halló un punzón de hueso. Entre ambos elementos se registró una concentración de fragmentos de cráneo de guanaco. En el sedimento de relleno

de la tumba, se localizaron (*in situ*) fragmentos de huesos de ave y de guanaco, algunos evidentemente expuestos al fuego directo. También se encontraron algunos desechos de talla.

Los fragmentos removidos

El análisis de los fragmentos recuperados fuera de contexto permitió determinar la existencia de al menos cuatro individuos enterrados en la caverna y abrió la posibilidad de que existieran varios más. Estos aparecieron muy fragmentados e incompletos producto de la remoción del sitio por maquinaria pesada, pero su buen estado de conservación hizo suponer que es posible encontrar más restos en el depósito estratigráfico de Piuquenes.

De los fragmentos desprendidos de la parte superior del Corte 2 se pudo determinar la existencia de un individuo de sexo masculino, de 20 a 22 años, representado por gran parte de una bóveda craneana, la que se restauró a partir de numerosos fragmentos dispersos; un maxilar derecho, algunos dientes, sínfisis mentoniana, y posiblemente, otros de ramas mandibulares. También le corresponderían algunos fragmentos grandes de fémures, tibias, húmeros, vértebras cervicales (atlas casi completo), escápulas, costillas y otros. Este individuo fue designado como número 3 (Figuras 46 y 47).

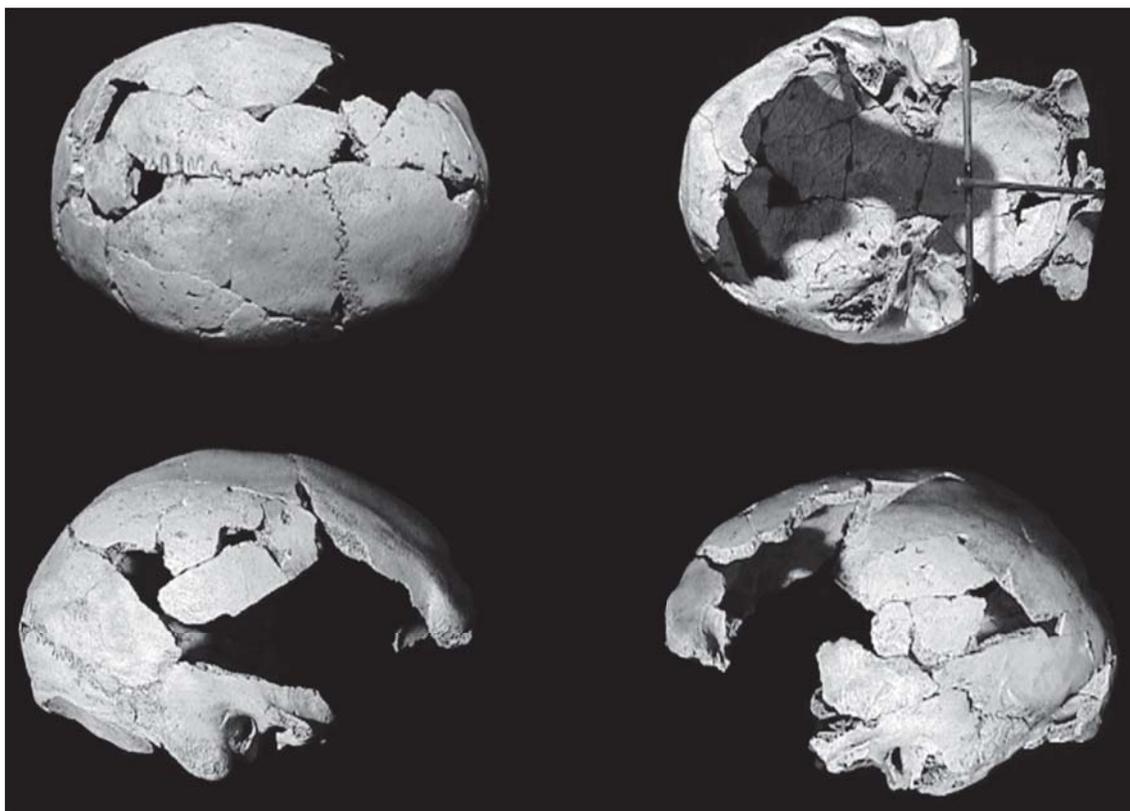


FIGURA 46. Vista lateral del cráneo restaurado del Individuo 3. Caverna Piuquenes.

La bóveda craneana del Individuo 3 presentó gran afinidad morfológica con poblaciones arcaicas, como las de Cuchipuy (Kaltwasser *et al.* 1980), con un abombamiento discreto del occipital, dolicocefalia y mastoides reducidas, considerando su sexo masculino. Es poco robusto, cuestión que es común en los demás restos de ambos sexos y en todos los restos esqueléticos encontrados.

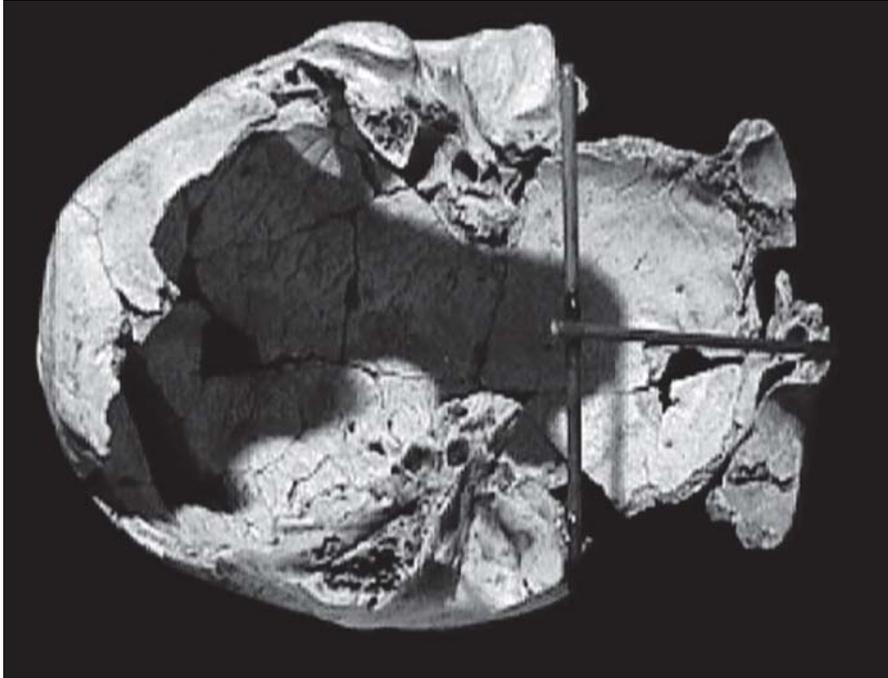


FIGURA 47. Base del cráneo del Individuo 3. Caverna Piuquenes.

Otro individuo (número 4), juvenil de sexo no determinable, fue identificado por huesos de la bóveda craneana y sólo fueron restaurados parcialmente.

Otros dos individuos (números 5 y 6) se encontraron representados por temporales derechos (uno de ellos erosionado en la región mastoidea), que no correspondieron a ninguno de los individuos anteriores. El temporal más completo correspondería a un individuo de sexo masculino, adulto joven.

Existen otros segmentos esqueléticos que podrían ser atribuidos a nuevos individuos o, eventualmente, a parte de los individuos 1 y 2, cuestión que falta determinar con precisión. Entre los restos aislados, destacó un tercer molar superior derecho completo, de un individuo joven (menos de 25 años) con una gran carie en el cuello de la cara mesial de la pieza y otra carie menor en la superficie oclusal, presentando la raíz del diente una hipercementosis.

CUADRO 10. Resumen de unidades óseas identificadas del individuo 2 y restos fragmentados recuperados sin procedencia clara.

Individuo 2	Fragmentos removidos
Fragmento de esfenoides ala menor en buen estado de conservación (2)	Fragmento de hueso frontal con fragmento de nasal y maxilar
Fragmento de parietal cerca de articulación temporo-parietal (izq.)	Fragmento de hueso frontal que coincide con anterior (restaurados). Femenino adulto 30-40? años, sin patología.
Fragmento indeterminado	Fragmento de parietal superior y anterior a articulación temporo-parietal.
Fragmento de hueso temporal izq. con destrucción de la escama y destrucción parcial de la porción petrosa. Posiblemente femenino	Fragmento de parietal
Fragmento hueso maxilar derecho (cuerpo) con erosión del borde nasal	Fragmento de parietal sin tabla interna
Zigomático completo con fragmento de apófisis zigomática del maxilar con parte del seno paranasal	Fragmento de esfenoides
Fragmento de parietal sobre la sutura temporo-parietal	Fragmento de costilla ¿superior?
17 fragmentos de cráneo	Fragmento de costilla 7-10
Fragmentos de vértebras sacras	Fragmento de parietal cerca de articulación fronto-parietal
Fragmentos de vértebras lumbares	Fragmento de escápula parte de la espina
2 fragmentos de costilla	2 fragmentos de cráneo sin clasificar
Fragmento de fémur derecho	2 fragmentos de hueso largo
Fémur izquierdo	Fragmento de maxilar derecho parte de seno paranasal
Fragmento de tibia derecha	2 fragmentos de esfenoides
Fragmento de tibia izquierda	Fragmento de etmoides
Patella izquierda	Fragmento de cuerpo vertebral parte de tabla externa, anillo óseo externo tejido esponjoso.
Fragmento de coxal derecho	Cuerpo vertebral casi completo de lumbar L1 a L4
Huesos del pie	Cuerpo vertebral destruido L1
7 fragmentos sin determinación	Cuerpo vertebral destruido T10-12
	Carilla articular inferior vértebra lumbar
	Arco vertebral (torácico)
	Arco vertebral con carilla articular superior con base de apófisis de vértebra torácica.
	Tabla externa cuerpo vertebral con osteofitos

Análisis de morfometría geométrica por Relative Warps

Se presenta aquí el Análisis de Morfometría Geométrica por Relative Warps (análogo del análisis de componentes principales) de cráneos del período arcaico (Punta de Teatinos, Cuchipuy y Piuquenes) y agroalfarero (Laguna El Peral). Las grillas de los valores extremos del eje I de *relative warp* ($x = RW1$) muestran la deformación de los grupos analizados respecto del valor promedio, de deformación cero (grilla en el centro de la Figura 48). Los hitos utilizados en este trabajo se muestran en el recuadro con la fotografía del cráneo de Piuquenes ($RW1 = 40.14\%$, $RW2 = 28.80\%$ de la varianza total).

El análisis de variación de la forma (*relative warp*) por deformación de placa delgada (TPS) discrimina bastante bien a los grupos estudiados (los primeros dos ejes explican el 70% de la varianza total). Según este análisis, Piuquenes -además de la cercanía evidente con Cuchipuy- se agrupa en el segundo eje con los agroalfareros. Sin embargo, el análisis de regresión de los componentes de la forma total (afín y no afín) contra las muestras clasificadas según origen (Piuquenes y Cuchipuy *versus* arcaicos) arroja diferencias significativas entre los primeros y el grupo de Punta de Teatinos (*Generalized Goodall F-test*: $F = 4.1361$, $df = 12, 108$; $P = 0.0000$). Cabe destacar que se trata de un análisis exploratorio, y las diferencias encontradas pueden también explicarse por los hitos anatómicos disponibles. El uso de cráneos no fragmentados podría dar otras configuraciones. Respecto de los grupos «control», Piuquenes y Cuchipuy muestran un cráneo con una elongación frontal-occipital. La regresión de los componentes de la forma total (afín o uniforme y no afín) contra el tamaño del centroide resultó no significativa (*Generalized Goodall F-test*: $F = 0.6263$, $df = 12, 144$; $P = 0.8172$). El peso del componente uniforme (variación en los grandes ejes) tampoco fue significativo (menor al 1%). En otras palabras, la variación observada se explica por la deformación de los hitos localizados en las regiones frontal y occipital, sin influencia del tamaño.

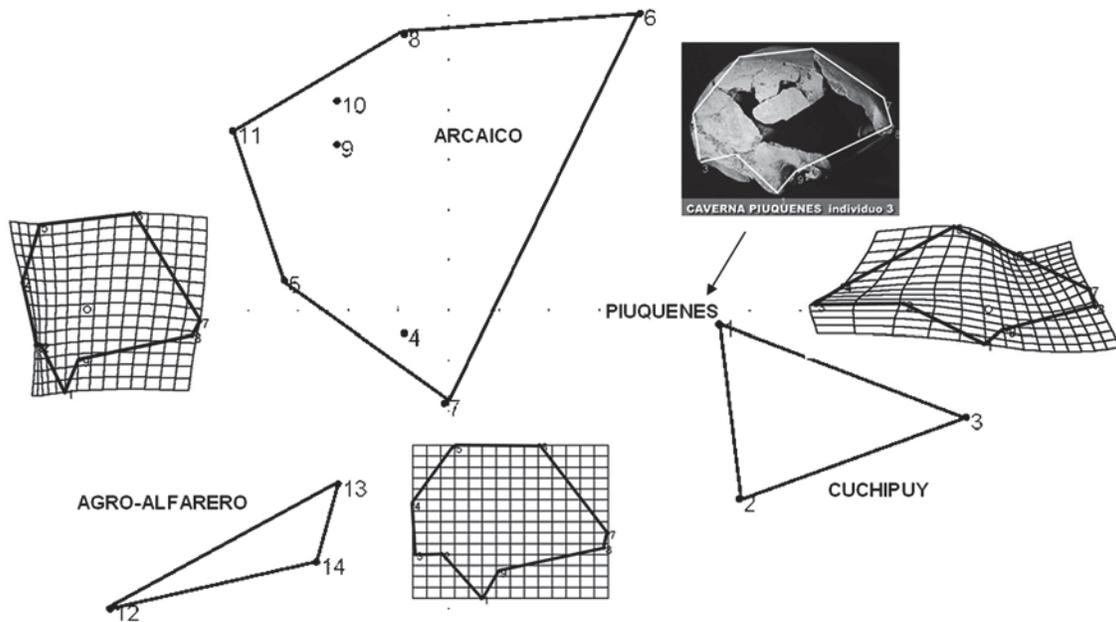


FIGURA 48. Gráfico del análisis de Morfometría Geométrica por Relative Warps.

Material lítico

Para las primeras ocupaciones de la caverna se analizó una muestra total de 359 piezas líticas, consistentes en 29 instrumentos (una punta de proyectil, 23 raspadores, dos cepillos, una pieza multifunción y dos fragmentos clasificados como “otros” que parecen proceder de una pieza bifacial, pero que por termo alteración no pueden ser adscritos a una categoría u otra), 303 desechos de talla (de los cuales 65 son microdesechos), 11 piezas sobre guijarro (9 sobadores de cuero, 1 machacador y un percutor) y 16 núcleos. De los desechos se remontó otro núcleo. Cabe notar que se trata de una muestra relativamente pequeña, considerando el volumen de sedimentos recuperados para estos niveles, de modo que las interpretaciones que aquí se ofrecen de los datos analizados deben tenerse por generalizaciones de carácter exploratorio. El análisis de nuevos materiales contribuirá a la precisión de las tendencias aquí descritas.

Instrumentos

Los instrumentos recuperados fueron divididos a partir de su grado de formatización, en dos grandes grupos con proporciones indiferenciadas en su frecuencia relativa, los formales (n=19, 65,5%) y los informales (n=10, 34,5%) (Cuadro 11). Estos instrumentos fueron confeccionados sobre materias primas de distinto tipo, algunas de las cuales –generalmente las de grano más grueso y mayor dureza, como los basaltos y las andesitas se hallan presentes en el material de arrastre del río Blanco, es decir, en las inmediaciones del sitio (ver Cuadro 12). Como veremos mas adelante, este aprovisionamiento de materiales disponibles en el entorno inmediato fue empleado con preferencia para el material informal.

CUADRO 11. Distribución por tipo de instrumental en el Componente 1. Caverna Piquenes.

Tipo instrumental Componente 1	Cantidad	%
Puntas	1	3,45
Raspadores	23	79,3
Raederas	0	0
Cuchillos	0	0
Cepillos	2	6,9
Instrumento multifunción	1	3,45
Otros	2	7,1
Total	29	100

La única punta de proyectil recuperada para este bloque temporal fue sumamente inusual. Se trató de una pieza con un amplio denticulado continuo por ambos bordes. Su módulo era alto (4,23) correspondiendo a un tipo foliáceo y fue confeccionada sobre un basalto grueso bastante ubicuo en el lecho del río. Su calidad formal de punta no fue objetable aunque su eficiencia funcional es dudosa, dada su sección longitudinal asimétrica y su ápice romo. La presencia de ocre rojo en toda su superficie sugirió un uso ornamental.

El grupo de los raspadores era el mejor representado (23), y tanto los raspadores formales (12) como los informales (11) presentaron frentes de uso de tamaño similar (54,7 mm vs. 53,6 mm, en promedio respectivamente), de modo que pudieron ser empleados con propósitos parecidos, siendo –por supuesto- menos variable el conjunto de los raspadores formales (Cuadro 13). Por otra parte, ambas categorías instrumentales presentaron ángulos de descarte distintos (69° vs. 58°), lo cual implicó que los raspadores informales fueron descartados con menos reavivado que los formales, cuestión esperable en una situación de confección situacional de parte del instrumental que se estaba empleando. Aún en otro aspecto de esta cuestión, casi la mitad de los raspadores formales (7) fueron confeccionados en materias primas silíceas finas correspondientes a la categoría “otras finas” y al tipo de materia prima “intrusivo grano fino”, mientras que los restantes fueron confeccionados en materias primas de mas dureza como el cuarzo rojo (3), rocas de la

CUADRO 12. Distribución por materia prima para instrumental del Componente 1. Caverna Piuquenes.

Materias Primas Instrumentos Componente 1	Cantidad	%
Basalto	2	6,89
Lutita	1	3,44
Vidrio volcánico	2	6,89
Andesita grano grueso	5	17,2
Cuarzo rojo	4	13,7
Cuarzo lechoso	2	6,89
Andesita silicificada	1	3,44
Otras finas	7	24,18
Otras medias	4	13,73
Otras gruesas	1	3,44
Total	29	100

categoría “otras medias” (4) y el basalto y la andesita de grano grueso (5). Destacaron en este grupo tres raspadores frontales de gran tamaño, con escotaduras para emangue y ocre rojo en su interior. Las tres piezas eran masivas, con frentes de uso amplio de 123, 67 y 65 cm, respectivamente (Figura 50 d, e y f).

De los dos cepillos presentes en este bloque temporal, solo uno estaba completo. En el caso de ambos, su función fue inferida a partir de observaciones comparativas con huellas de uso experimentales para un sustrato similar. Las huellas observadas revelaron micro astillamiento perpendicular al borde de uso sobre la cara de deslizamiento de ambos, obliterado parcialmente por un redondeamiento del borde provocado por su mismo uso posterior. Ambas clases de huellas coincidieron con lo observado experimentalmente sobre madera fresca.

En este componente solo se observó un instrumento multifuncional. Se trató de una combinación de raedera y raspador, el ángulo espinal del primer frente fue de 37°, mientras que el que correspondió a la función de raspado mostró un ángulo de borde de 60°.

Finalmente, se recuperaron dos fragmentos (de la misma materia prima) con evidencias de rebaje bifacial (Figura 50). En ambos casos solo fue posible discriminar esta situación en una de sus caras, presentando las otras evidencias de exposición al fuego con el consiguiente desprendimiento de conos de termofractura.

Desechos

Para el caso de los desechos, es relevante la presencia en ellos de una cantidad importante de talones planos (n=110, 46,2 % del total de piezas), lo que configura un panorama tecnológico de talla lítica al interior del sitio bastante simple, del tipo “debitage” (Cuadro 14). Debitage se refiere a una técnica de reducción lítica que supone la fabricación de instrumentos desde matrices regulares obtenidas de un núcleo (lascas o derivados de núcleo), por contraposición a la reducción de un nódulo directamente a la forma deseada.

Sin embargo, el nivel de precisión de esta observación general de frecuencias puede verse obliterada por el hecho de que no se recuperaron materiales líticos bajo la magnitud 10 mm, como se explica en el capítulo introductorio. Hecha esta salvedad, lo que sí puede decirse con precisión es que en este componente no se realizó -al interior del sitio al menos- reducción de grandes bifaces ya sea para la fabricación de preformas o de núcleos bifaciales. El hecho de que las categorías de talones que podrían acusar esta clase de situación (talones puntiformes y pseudofascetados) representen sumadas alrededor de un 4,2% del total es decidir al respecto. Se dispone, pues, de una muestra dentro de la cual deberían encontrarse algunos indicios acerca de los procesos de descortezado iniciales y algunos aspectos de la selección de matrices,

CUADRO 13. Raspadores presentes en el Componente 1, caverna Piuquenes.

Estrato	Descripción	Largo	Ancho	Espesor	Largo de borde	Angulo de ^{descarga} borde	% Corteza	Forma borde	Detalle borde	Materia Prima
13g	Raspador frontal lateral posiblemente enmangado	33,3	30,5	6,7	65	45	80	Recto	Regular	Otros granos medios
13h	Raspador lateral	50,5	54,1	16,3	27	72		Recto	Regular	Cuarzo rojo
13i	Raspador	70,5	66,5	25	37	86	10	Recto	Irregular	Lutita
13i	Raspador	77,1	69,3	18	85	60	90	Simuoso	Irregular	Andesita grano grueso
14	Raspador enmangado	23,2	23,4	9,9	20	90		Simuoso	Irregular	Otros granos medios
14a1	Raspador lateral	59,6	65,8	10,9	32	69	20	Convexo	Regular	Andesita grano grueso
14a1	Raspador frontal agotado	44,8	37,2	17,4	123	70	30	Convexo	Regular	Otros granos finos
14a1	Raspador lateral de prensión manual	44,9	37,2	9,1	51	64		Convexo	Regular	Cuarzo lechoso
14a2	Raspador	39,4	46,6	11,8	28	77		Convexo	Regular	Cuarzo lechoso
14a2	Raspador	39,2	43,2	14,2	44	49	20	Simuoso	Irregular	Otros granos finos
14b	Raspador frontal posiblemente enmangado	40,6	44,5	10,7	54	60		Convexo	Regular	Otros granos finos
15b	Raspador frontal posiblemente enmangado	67,1	57	20	67	70		Convexo	Regular	Otros granos finos

aunque no de las fases finales de la formatización de los instrumentos. Paralelamente, se cuenta con una muestra de desechos procedentes de la excavación de una columna arqueobotánica que contiene materiales que podrían contribuir a la descripción de estos aspectos, aunque dicho estudio no ha sido emprendido aún.

En términos métricos, la distribución de los desechos va de 14 a 72 mm de largo, de 12 a 64 mm de ancho y 1,7 a 24,3 mm de espesor, con medias respectivas de 32,73, 29,21 y 15,6 mm. En cuanto a una descripción por modulo, es posible decir que las láminas representaron solo siete casos de un total de 105 piezas completas (6%), mientras que la tendencia general fue a la de producción de lascas no laminares con un modulo promedio de 1,17. Ninguna de las láminas detectadas exhibió preparación de plataforma o más de una arista paralela al eje tecnológico en su anverso.

En términos de la corteza en los desechos, este componente presenta un porcentaje relativamente alto de piezas que la poseen (19,5%), con una media de superficie cortical de 44%, lo que es esperable en una situación de aprovisionamiento no selectivo de materias primas. Considerando este indicador en combinación con la métrica de los desechos, puede decirse que la mayor parte de los nódulos seleccionados para la talla fueron también pequeños.

Se indagó también en la calidad de los materiales empleados para la talla sobre la base de sus cualidades petrográficas, análisis que sugiere también un aprovisionamiento incidental de las materias primas (Cuadro 15). Considerando que el 69% de las piezas analizadas presenta alguna clase de falla (ya sea clivajes, burbujas o inclusiones) se desprende, tentativamente, que en este componente no existe una fuente de aprovisionamiento localizada en uso regular. Esto, sumado a la variedad de las materias primas documentada, la presencia fuerte de corteza en las piezas y la distribución de tamaños pequeños en la métrica de los desechos, implica que en este componente al interior del sitio sólo se realizó talla lítica de forma muy marginal y supeditada, probablemente, a la obtención de filos cortantes sin preparación. Esta situación encuentra un referente en el examen de los núcleos recuperados. Por su parte, el instrumental formal y más especializado se confeccionó en otro lugar, a juzgar por la ausencia de matrices completas o fracturadas del volumen necesario para la ejecución de las piezas que se recuperaron.

Se realizó además un análisis orientado a evaluar el aprovechamiento general de materias primas. En este sentido, como se observa en la Figura 49, este componente exhibe una distribución de materiales con características de aprovechamiento alto y medio/alto. Aunque esto se condice con las observaciones ya realizadas en cuanto al tamaño de los nódulos originales, consideramos a esta herramienta analítica inapropiada para evaluar este registro en particular, dadas las condiciones de su formación comentadas en los párrafos anteriores. En otras palabras, los desechos analizados desde esta perspectiva no tendrían relación con el instrumental recuperado, de modo que es imposible caracterizar una conducta general a este respecto. El Cuadro 16 presenta las materias primas registradas en los desechos (preferentemente de gran dureza y grano medio a grueso) en comparación con las materias primas empleadas en la confección de los instrumentos, advirtiéndose en estas últimas preferencias por materiales de granulometría más fina. Esta situación podría subsanarse de disponer de datos arqueológicos de todos los *loci* de producción del conjunto. La calidad del retoque en el instrumental formal y su propia formatización señalan una tasa de trabajo alta que es muy propia de poblaciones de gran movilidad que requieren de herramientas muy confiables para el desempeño de sus actividades de apropiación y procesamiento.

Si bien la comparación entre materias primas por categoría entre instrumentos y desechos no es muy decisiva, es notorio que en los desechos aparezcan representados con mayor énfasis los materiales de mayor dureza, granulometría más gruesa y menor calidad, mientras que en los instrumentos –particularmente los formales- la tendencia señala preferencias variadas aunque hacia rocas de grano fino y fractura concoidal homogénea.

Núcleos

Finalmente, cabe destacar que existen pocos núcleos encontrados en este componente (n=15). El más interesante proviene del estrato 13 c (Cuadrícula 1) y consta de varios trozos que fue posible remontar en laboratorio. Se trata de una materia prima andesítica de calidad media. Aquí la secuencia de extracción es similar a la del núcleo del estrato 7b, aunque al parecer este nódulo era de mayor tamaño originalmente y

CUADRO 14. Distribución de desechos por tipo de talón para el Componente 1. Caverna Piquenes

Tipo Talón	Corte 1	Corte 2	Cuadrícula 1	Total	f relativa
Natural	2	1	13	16	6,72
Plano	15		95	110	46,21
Puntiforme	5		4	9	3,78
Fascetado	2	1	10	13	5,46
Pseudofascetado			1	1	0,42
Diedro			2	2	0,84
Ausente	14	2	71	87	36,55
Total	38	4	196	216	100

permitió la preparación de plataformas de percusión a través del descortezamiento de su superficie. El primer fragmento remontado pesa 43 g; el segundo 4 g y las restantes piezas del mismo material no remontables pesan 26 g, sumando un total 73 g. Siendo esta materia prima de relativa homogeneidad e isotropismo permite la extracción de lascas claras con todos sus atributos formales, salvo en los puntos en que los planos de debilidad de la materia prima generan fracturas perpendiculares a la dirección de la onda o bien fracturas en bisagra.

Del estrato 14 se obtiene un núcleo de andesita de grano grueso de 1,831 g (no incluido en el Cuadro 12), con un total de 16 extracciones multidireccionales del tipo lasca. Presenta un eje preferencial de extracciones que determina una plataforma de percusión. En uno de sus bordes se observa descortezado de la plataforma, exhibiendo un 20% de corteza. No se advierten fracturas incompletas. Su alto es de 101,6 mm. El perímetro de la plataforma es de 385 mm y el ángulo promedio de cinco distintas extracciones alrededor de la plataforma principal es de 79,4°. Se trata de un núcleo que fue utilizado en distintas ocasiones pero que en ningún caso se agotó, aunque es posible que fuera descartado en favor de otra materia prima más atractiva.

La utilización de núcleos de baja formatización es evidente en el análisis de características formales de los desechos, de entre los cuales se reconocen pocos derivados de núcleo de tamaño apto para su utilización como matrices (Cuadro 17). En otros términos, no existe evidencia para proponer una secuencia particular de extracción de lascas desde los núcleos, cuestión fuertemente refrendada por la ausencia de aristas en las piezas (89,7%) y también por la ausencia de preparación de plataforma, que ocurrió solamente en 19 casos.

Instrumentos sobre guijarro

Finalmente, se recuperaron y analizaron 11 instrumentos sobre canto rodado y materias primas de grano grueso, que inicialmente (durante la fase de excavación) fueron descritos como “manos de moler” (Cuadro 18). Creemos que dichos artefactos fueron empleados en una función distinta que la del procesamiento de alimentos pues, por una parte, no se recuperó evidencia alguna de superficies de abrasión cóncavas (p.e. morteros, molinos o piedras de molienda) y, por otra parte, casi todas las caras de uso de estos instrumentos mostraron abundantes restos de ocre rojo no apto para el consumo humano (ocho de nueve casos). Creemos que existen dos posibilidades interpretativas al respecto: la primera implica el procesamiento de pigmentos, lo cual deja sin explicación la falta de superficies de abrasión; y la segunda, más plausible, es que estos artefactos sean, en realidad, sobadores de cuero, lo cual explicaría tanto el ocre rojo en su superficie como la ausencia de las piezas complementarias a la función de molienda. Incidentalmente, estos sobadores fueron empleados como percutores con posterioridad a su uso como sobadores, lo cual es atestiguado por huellas de impacto en los extremos de diámetro mayor de las piezas. Esto implica también que estuvieron expuestos para su reutilización durante algún tiempo.

CUADRO 15. Frecuencia relativa para piezas con fallas en el Componente 1 (Cuadrícula 1).

Tipo de Falla	Cantidad	f relativa	f acumulada
Burbujas	9	3,73	3,73
Clivajes	102	42,32	46,05
Inclusiones	19	7,88	53,94
Burbujas e Inclusiones	1	0,41	54,35
Clivajes e Inclusiones	23	9,54	63,90
Clivajes y Burbujas	3	1,24	65,14
Clivajes, Inclusiones y Burbujas	11	4,56	69,70
Sin Fallas	73	30,29	100
Total	241	100	

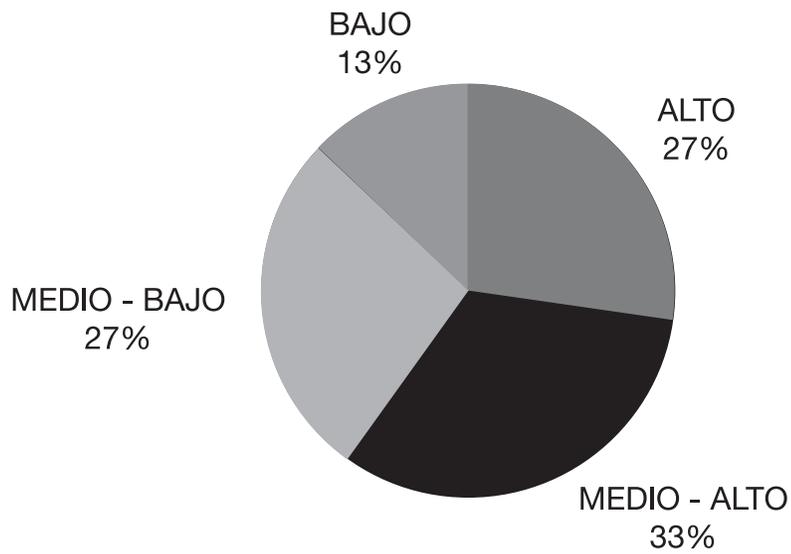
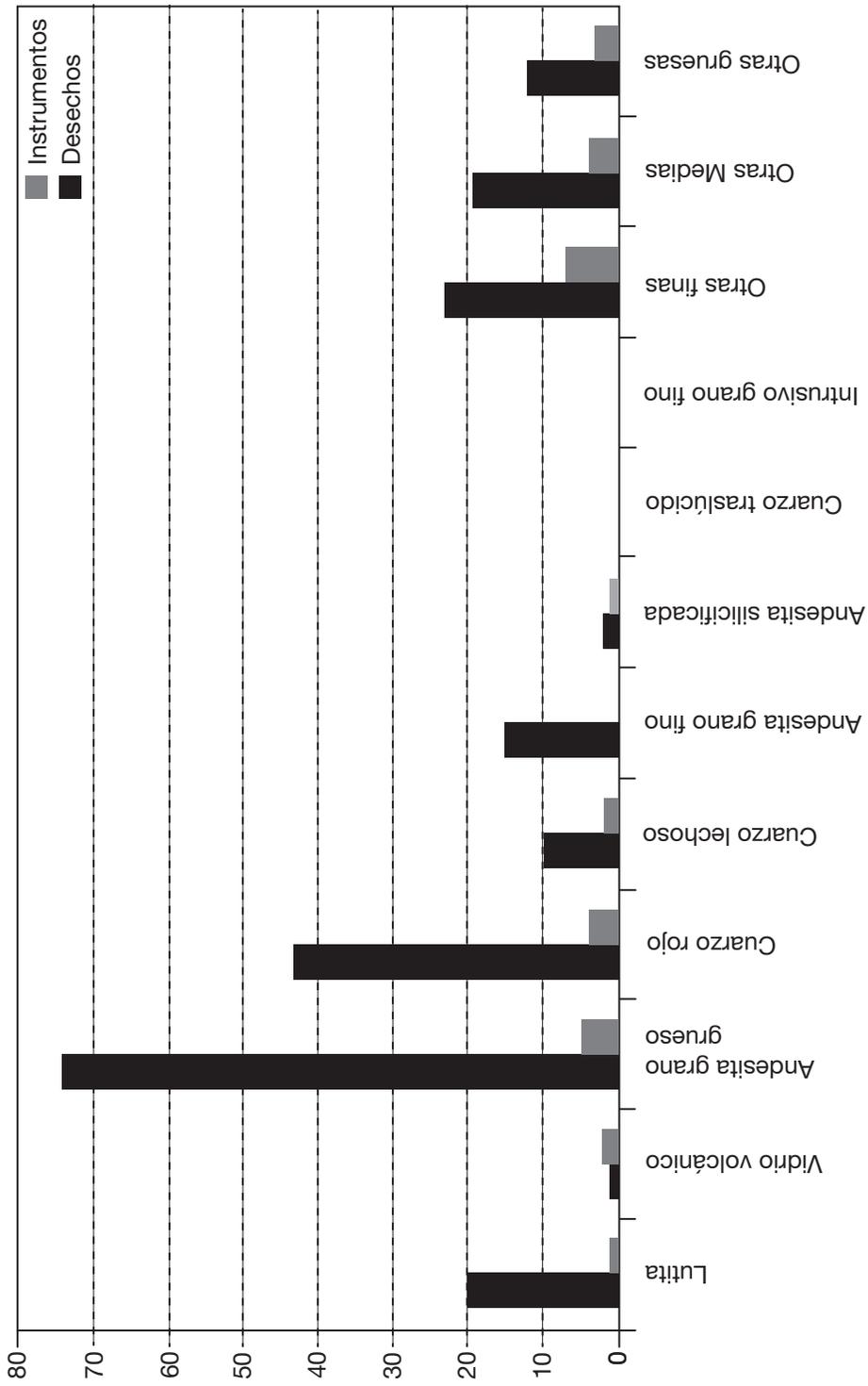


FIGURA 49. Aprovechamiento de materiales líticos en el Componente 1 (Cuadrícula 1). Caverna Piuquenes



CUADRO 16. Gráfico de distribución de materia prima en desechos e instrumentos. Componente 1, caverna Piuquenes

CUADRO 17. Núcleos recuperados del Componente 1. Caverna Piuquenes.

Estrato	Descripción	MP	Negativos	Dirección	Tipo Extracción	Fracturas incompletas	Largo	Perímetro	Peso	Angulo plataforma
13c	Núcleo Agotado	Otras finas	9	Múltiple	lascas		21	103	15	
13d3	Núcleo proveniente de gran bifaz fracturada durante el proceso de extracción	Andesita Grano Fino	8	Múltiple	lascas		43,4	118	46	
13d1	Núcleo Agotado	Lutita	17	Múltiple	lascas-láminas	1	70,2	165	154	
13d1	Núcleo Agotado	Cuarzo Rojo	15	Múltiple	lascas	4	25,7	89	20	
13d1	Núcleo de prueba, abandonado por fallas.	Cuarzo Rojo	2	Múltiple	lascas		45,6	92	37	
13e	Núcleo Agotado	Otras finas	9	Única	lascas		21,7	97	19	68
13h	Núcleo multidireccional con plataforma principal sobre cara cortical, presenta restos de ocre rojo. El borde presenta desportilladuras por presión asociadas a uso como cepillo. Núcleo bifacial	Lutita	11	Múltiple	lascas		40,9	155	85	
13h	fracturado durante la extracción de lascas. Presenta abundantes fracturas incompletas.	Andesita Grano Fino	22	Múltiple	lascas	7	20,3	195	84	
13h	Fragmento de núcleo	Andesita Grano Fino	7	Múltiple	lascas		27,7	190	33	
13h	Núcleo unidireccional reutilizado como cepillo.	Andesita grano grueso	24	Única	lascas	2	30,6	181	120	71
13h	Núcleo Agotado	Cuarzo Rojo	12	Múltiple	lascas-láminas	1	16,4	107	18	
13h	Fragmento de núcleo	Cuarzo Rojo	14	Múltiple	lascas	1	14,1	94	13	
15a	Núcleo Agotado	Cuarzo Rojo	10	Única	lascas		17,4	94	17	62
15a	Núcleo Agotado	Cuarzo Rojo	7	Múltiple	lascas	3	32,8	113	50	
15a	Núcleo posiblemente empleado para funciones de raspado	Otras finas	8	Múltiple	lascas		36,4	112	34	

Restos óseos faunísticos

El análisis faunístico correspondiente al Componente 1 se divide en cuatro secciones principales. En primer término se entrega una descripción principalmente morfológica de los instrumentos, preformas, matrices descartadas y artefactos fracturados recuperados. Posteriormente, se presentan los resultados de los análisis faunísticos efectuados a los restos óseos de camélidos del Corte 1 y 2. Se continúa con la información proveniente de los roedores de la Cuadrícula 1, para concluir con los datos de los cánidos recuperados de esta última unidad.

Características generales del conjunto de artefactos óseos

Un total de 19 piezas fueron recuperadas en este componente. De éstas, 13 (68,4%) corresponden a las categorías de preformas, matrices y artefactos fracturados, lo que indica eventos de manufactura *in situ* al interior de la caverna, por lo menos a partir del Estrato 14. La segunda categoría más popular es la de instrumentos de borde agudo (n=4). Aún cuando dentro de ésta se aprecia una alta variabilidad interna, en términos de taxones utilizados (guanaco y vizcacha), matrices (p.e. tibia, metapodio), morfología del borde activo y rasgos métricos como el espesor del fuste y del borde activo, longitud total y grado de modificación de la pieza. Es interesante mencionar que dentro de la categoría artefactos fracturados se identificaron dos posibles instrumentos de borde agudo, por lo que la principal actividad realizada en este componente, podría estar relacionada con la penetración de objetos blandos. Las otras dos unidades identificadas corresponden a un artefacto de morfología espatulada, afectado por procesos tafonómicos y una pieza con un elevado grado de manufactura, interpretado como un gancho de estólita. Esta situación contrasta con la ausencia de puntas de proyectil funcionales para este componente tanto en este yacimiento como en otros contextos cordilleranos tempranos de Chile central (Cornejo *et al.* 1998), situación que hasta el componente ha sido explicada como producto de problemas de muestreo (Vera 1998).

En términos generales se aprecia durante este componente ocupacional un alto grado de conocimiento respecto de las propiedades biomecánicas del hueso y de diversas tecnologías orientadas hacia la confección de la industria ósea. De esta manera, la técnica del marcado perimetral, la cual secciona transversalmente las unidades, se utiliza para controlar la fractura y obtener matrices adecuadas, proceso que genera, a su vez, un “desecho” de manufactura (Figura 51), y una preforma, con la que se continuará el proceso de elaboración del instrumento. Generalmente el rebaje de las matrices y la eliminación de aristas se realiza mediante percusión y/o triturado. Finalmente, el espesor de las piezas y la regularización de los bordes se realiza con la técnica de raspado (Figura 51c), sin que se descarte el uso de abrasivos de grano fino en este proceso (Figura 51b). Se ha detectado igualmente la exposición de las unidades a agentes térmicos, proceso que podría estar relacionado con la alteración de las propiedades físicas de la pieza con una intención funcional o de manufactura, situación que aún no está del todo clara.

CUADRO 18. Sobadores de cuero completos del Componente 1. Caverna Piuquenes

Nivel	Largo	Ancho	Perímetro 1	Perímetro 2	Peso	Posición de la abrasión	Situación de la abrasión	Forma de la abrasión	Huellas de impacto	Materia prima	Observación
13g	108,5	52,7	305	217	700	bifacial	central	elipsoidal	bipolar	granito blanco	Rayas diagonales al eje mayor
13h	83,4	52,9	235	194	378	facial	central	circular	bipolar	volcánica	
13i	115,3	49,5	337	227	7754	bifacial	eje menor	alargada	Bifacial bipolar	sedimentaria	Rayas paralelas al eje menor
13i	79	58,4	232	206	477	facial	central	circular	bipolar	andesita	Rayas multidireccionales
13i	69,9	50,2	209	179	326	facial	central	alargada	bipolar	granito blanco	Rayas paralelas al eje menor y pulimento
14a1	70,9	48,5	225	191	339	bifacial	eje menor	alargada	polares	granito blanco	Rayas paralelas al eje menor, escaso uso
14a2	123,1	67	332	242	1103	bifacial	Central lateral	circular alargada	polares	n/d	Rayas paralelas al eje menor
13c		91,8		243	556	bifacial	Central lateral	Elipsoidal circular	polares	riolita	Fragmento de sobador y percutor empleado como yunque
13d2					479	facial	lateral	irregular	extendida	granito blanco	Percutor y sobador
13e	73,1	54,1	198		124				perimetral	sedimentaria	Fragmento de percutor semiduro
13e	39,5	25,5	121	96	50					andesita	Canto rodado de uso desconocido

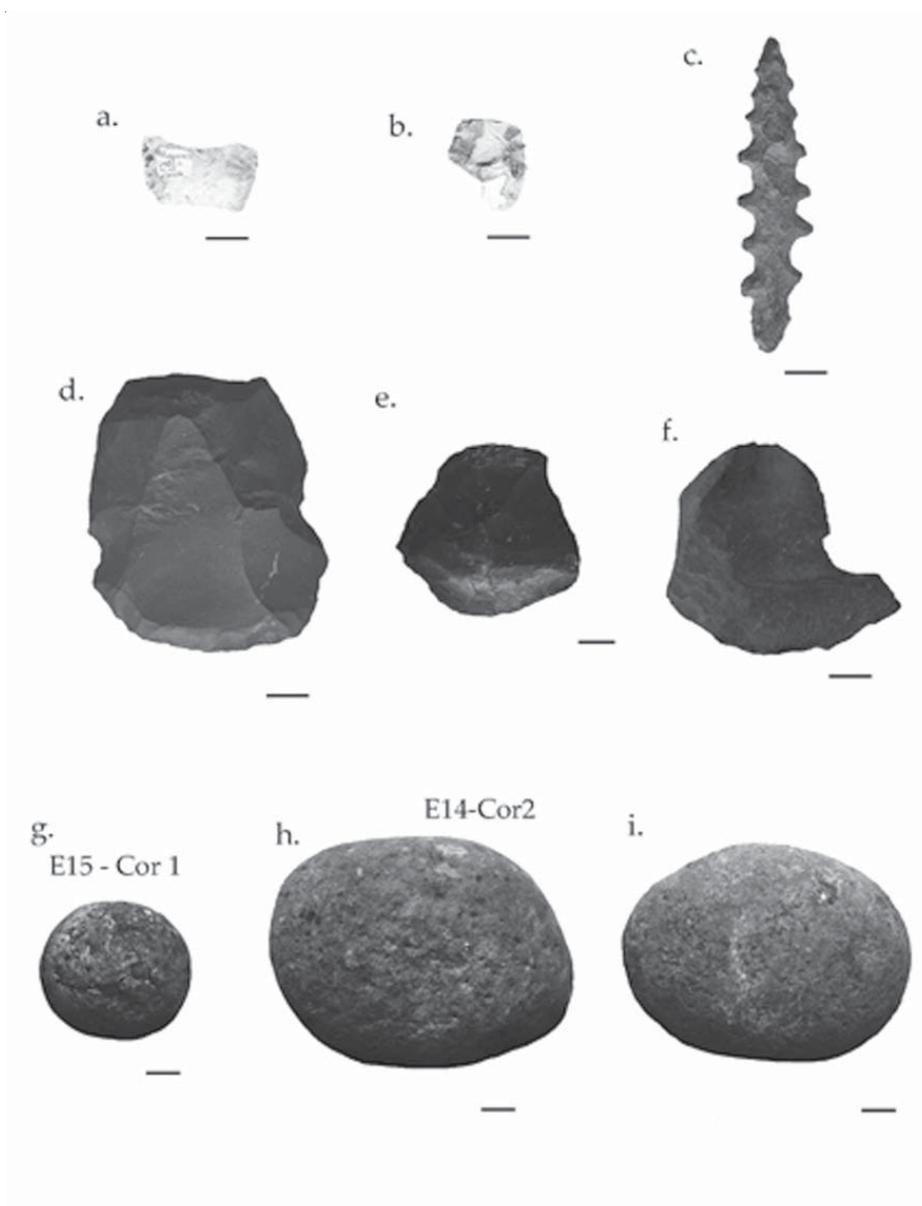


FIGURA 50. Descripción de los instrumentos líticos del Componente 1; a y b: fragmentos de pieza bifacial fracturada (aparentemente la misma), alterada por temperatura; c: objeto de tipo ornamental; d y e: raspadores frontales masivos con escotaduras para empuñadura (presentan ocre rojo y grasa en estos puntos); f: raspador frontal informal; g: bola esferoidal con huellas de uso; h e i: sobadores de cuero.

Descripción de los artefactos óseos

MATRICES

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 14, Nivel a2.

Descripción: corresponde a un estadio del proceso de manufactura, en el cual se descarta una porción de la matriz (soporte), mientras el extremo distal (no recuperado) continúa avanzando en su proceso de formatización.

Hipotéticamente, este extremo debe poseer una sección transversal y elíptica o circular de espesor reducido, como proyección longitudinal de la extremidad estudiada (Figura 51a).

Largo : 76,9 mm.
Ancho máximo : 15,2 mm.

2. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 14, Nivel a1.

Descripción: matriz cuyo soporte es un metapodio de camélido. Presenta tres tipos de modificaciones claras: raspado, en sentido longitudinal; corte con marcado perimetral que secciona transversalmente el cuerpo de la pieza, y lascado. Haciendo una proyección hipotética de la pieza correspondería a un artefacto de bordes paralelos y sección elíptica (Figura 51b).

Largo : 38,9 mm.
Ancho máximo : 10,5 mm.

3. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 14, Nivel a1.

Descripción: esta pieza presenta modificaciones en ambos bordes, como consecuencia de un proceso de adelgazamiento. Se encuentra fracturada naturalmente en su extremo proximal, mientras que el extremo distal presenta un corte intencional con marcado perimetral (Figura 51c).

Largo : 34,8 mm.
Ancho máximo : 13,4 mm.

4. Procedencia: Corte 1, Estrato 13, Nivel i.

Descripción: fragmento de hueso largo de camélido que presenta dos modificaciones. Uno de sus extremos posee un negativo de lascado, mientras que en su extremo opuesto es practicado un corte con marcado perimetral (Figura 51d).

Largo : 52,6 mm.
Ancho máximo : 11 mm.

5. Procedencia: ampliación Corte 2, Estrato 13, Nivel i.

Descripción: diáfisis de hueso largo de vizcacha (*Viscacia*), posiblemente tibia. En uno de sus extremos se practica un corte con marcado perimetral, con el objeto de seccionar longitudinalmente la unidad. El extremo opuesto se encuentra fracturado (Figura 51e).

Largo : 18 mm.
Ancho máximo : 6,3 mm.

6. Procedencia: ampliación Corte 2, Estrato 13, Nivel h.

Descripción: pequeño fragmento de metapodio, que presenta en uno de sus extremos una fractura con marcado perimetral. Se observan trazas de pigmento rojo en su superficie (Figura 51f).

Largo : 38,3 mm.
Ancho máximo : 11,5 mm.

7. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel h.

Descripción: astilla longitudinal de metapodio de guanaco. Corresponde a un artefacto de baja formatización. Su borde activo se obtiene mediante corte con marcado perimetral y además se observan huellas de pulido. El resto de la pieza no es modificada. Se sugiere que el ángulo de deslizamiento es oblicuo, menor a 45° y aplicado sobre una superficie suave. La cara dorsal presenta menos huellas pero posee un sector de trazas profundas de baja frecuencia, producidas por el contacto con un sustrato de grano grueso.

Función: Posiblemente se trata de la parte descartada de un artefacto en proceso de manufactura, cuyo extremo es utilizado sobre un sustrato blando (Figura 51g).

Largo : 83 mm.
Ancho máximo : 17,2 mm.

Preformas y artefactos fracturados

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 14, Nivel b.

Descripción: instrumento confeccionado sobre una astilla de hueso largo de camélido. Ambos bordes presentan estadios distintos de manufactura, lo que en conjunto reflejan el proceso de confección de la pieza. En primer lugar, los bordes son lascados mediante percusión con el objeto de alcanzar la forma deseada. Posteriormente se procede a raspar la superficie para regularizar los bordes y obtener dicha forma.

Función: se sugiere que la pieza se quiebra durante el proceso de manufactura o bien corresponde al extremo proximal de la pieza (Figura 52a, cara posterior).

Largo : 91,5 mm.

Ancho máximo : 19,1 mm.

2. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 14, Nivel b.

Descripción: fragmento fracturado (se identifica una huella de impacto) que presenta uno de los bordes modificados mediante raspado. Podría haber sido parte de un instrumento similar al descrito anteriormente, debido a ciertas semejanzas del proceso tecnológico.

Función: no es posible establecer función (Figura 52b).

Largo : 46,3 mm.

Ancho máximo : 7,7 mm.

3. Procedencia: ampliación Corte 2, Estrato 13, Nivel i.

Descripción: Diáfisis proximal de fémur de vizcacha. Presenta lo que parece ser el inicio de un marcado perimetral. Asociado a éste se ubica una fractura fresca, por lo que es probable que la realización del corte precipitara la inutilización del instrumento.

Función: no es posible establecer su función (Figura 52c).

Largo : 34,3 mm.

Ancho máximo : 7,4 mm.

4. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel h.

Descripción: astilla longitudinal de hueso largo de guanaco, posiblemente radioulna. Está fracturado en los extremos distal y proximal, siendo ésta última una fractura reciente. Los bordes presentan huellas de raspado y un pulido leve, asociados al proceso de manufactura, en una fase de regularización de bordes.

Función: debido a la ausencia del borde activo no es posible establecer una función para esta pieza. Sin embargo, comparando otros instrumentos recuperados en el mismo nivel y que presentan un proceso de manufactura similar, podría tratarse de un punzón fracturado o en proceso de manufactura (Figura 52d).

Largo : 78,6 mm.

Ancho máximo : 17,4 mm.

5. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel c.

Descripción: fragmento de instrumento confeccionado sobre diáfisis de hueso largo de camélido. Presenta una gran fractura longitudinal, que seguramente partió el instrumento en dos. Por esta razón, presenta modificaciones sólo en uno de sus bordes. Éstas son principalmente marcas de raspado paralelas al eje del hueso que tienen por objeto regularizar los bordes. El raspado se torna intensivo hacia el sector distal de la pieza, lo que se traduce en una tendencia hacia el apuntamiento.

Función: lo anterior podría indicar que la pieza corresponde a un artefacto para perforar (Figura 52e).

Largo : 102,3 mm.

Ancho máximo : 10,1 mm.

Espesor máximo : 5 mm.

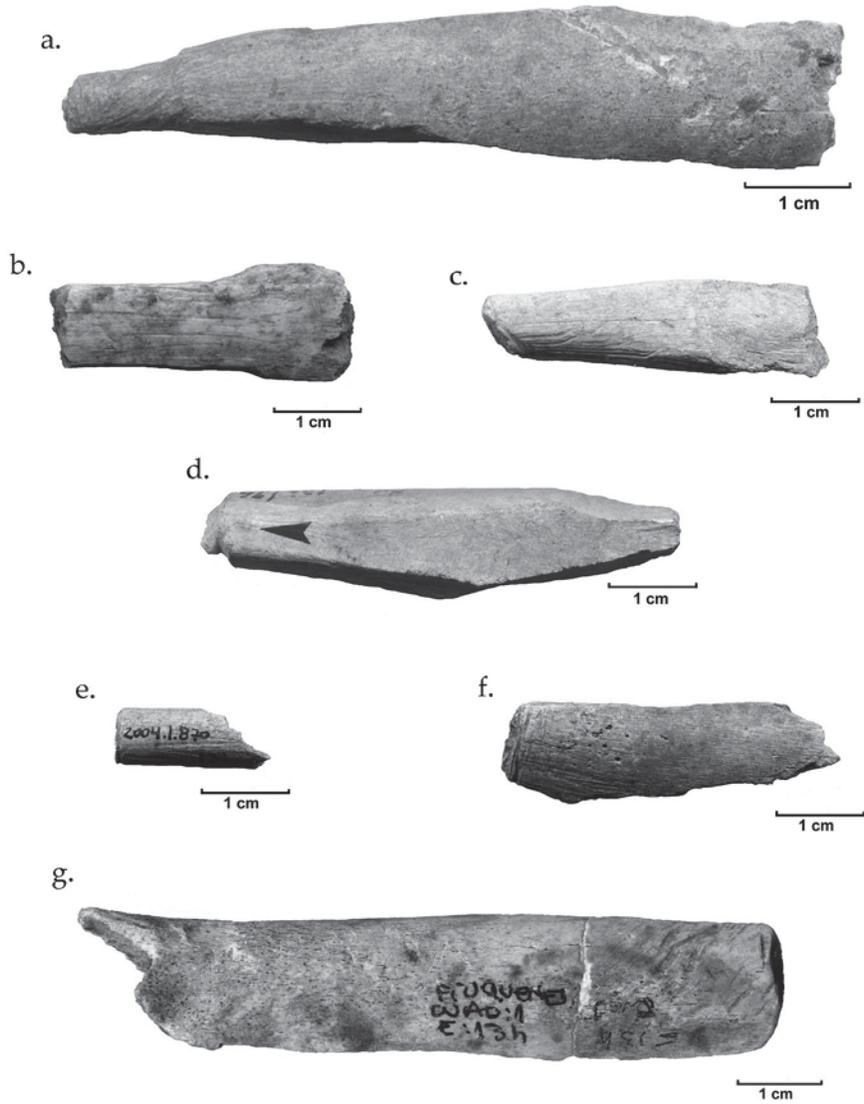


FIGURA 51. Matrices recuperadas del Componente 1 de Piuquenes (ver descripción en el texto para detalles).

6. Procedencia: Corte 1, Estrato 13, Nivel c.

Descripción: diáfisis de camélido. Pieza fragmentada que sólo presenta su superficie levemente pulimentada

Función: no se pudo determinar función como tampoco el sector del instrumento al que corresponde (Figura 52f).

Largo : 35,8 mm.

Ancho máximo : 7,7 mm.

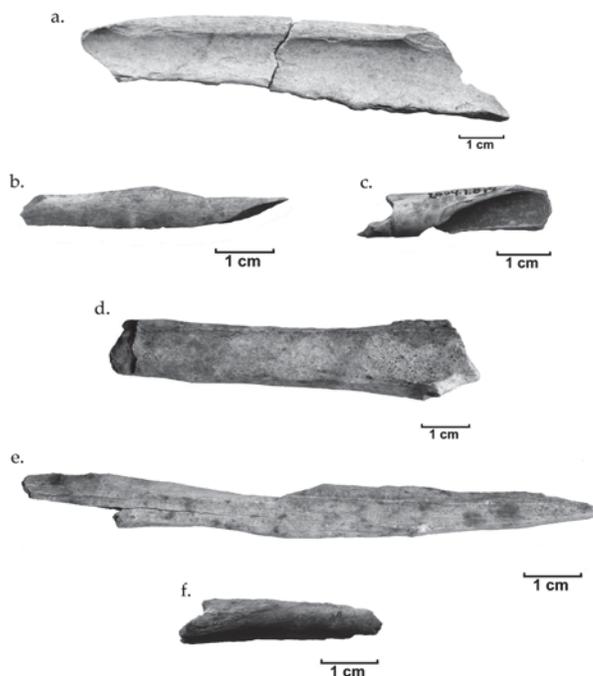


FIGURA 52. Preformas e instrumentos fracturados recuperados del Componente 1 de Piuquenes (ver descripción en el texto para detalles).

Artefactos de borde activo agudo

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel i.

Descripción: instrumento confeccionado sobre metapodio de camélido. Debido al alto grado de deterioro de la superficie, no se detectan estrías funcionales; sólo se advierte un pulido superficial producto del uso.

Función: de acuerdo a su morfología se sugiere que haya sido utilizado para perforar (Figura 53a, cara anterior).

Largo : 53,2 mm.

Ancho máximo : 10 mm.

Espesor máximo : 8 mm.

2. Procedencia: ampliación Corte 2, Estrato 13, Nivel i

Descripción: artefacto de borde activo convergente confeccionado en tibia de vizcacha. Presenta aguzado uno de sus extremos y huellas de pulido.

Función: posiblemente fuera utilizado para perforar, aún cuando las características del soporte utilizado (hueso largo de roedor), le impediría soportar tensiones mecánicas considerables. (Figura 53b).

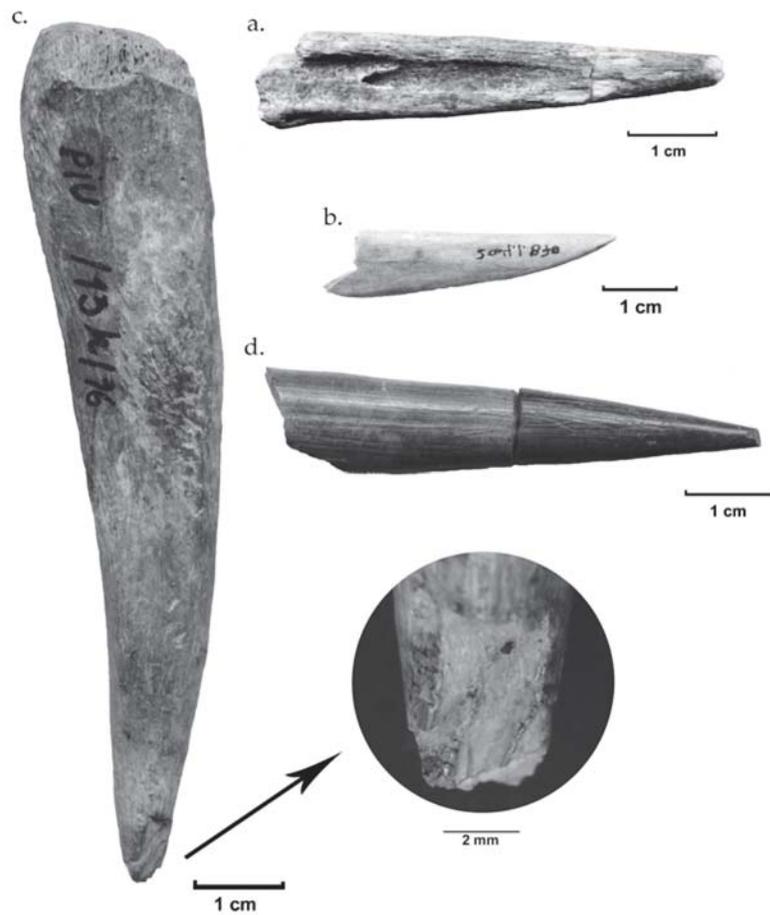


FIGURA 53. Artefactos de borde agudo recuperados del Componente 1 de Piuquenes (ver descripción en el texto para detalles).

Largo : 39 mm.
 Ancho máximo : 9,2 mm.
 Espesor máximo : 4 mm.

3. Procedencia: Corte 1, Estrato 13, Nivel h.

Descripción: corresponde a un fragmento antero proximal de tibia de camélido, que conserva la tuberosidad tibial y una porción de la diáfisis proximal. La punta aparece claramente diferenciada del sector mesial por un adelgazamiento que posiblemente sea producto del uso. El ápice mismo se encuentra microfracturado, posiblemente debido a su utilización; pese a esto, la pieza continúa siendo funcional, ya que se observa un claro pulimento en la superficie de fractura.

Función: debido a la robustez general de la pieza, posiblemente habría sido utilizada para perforar materiales relativamente resistentes. Tampoco se descarta que esta pieza fuera utilizada para otras funciones aún no determinadas (Figura 53c).

Largo : 94,1 mm.
 Ancho máximo : 20,5 mm.
 Espesor máximo : 13,7 mm.

4. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Niveles d3 y e.

Descripción: fragmento de diáfisis de camélido, posiblemente metapodio, completamente quemado. Corresponde al borde activo y parte del sector medial. El ápice de la pieza está fracturado. Su sección en el borde proximal es elíptica, mientras que hacia distal es completamente circular. Presenta dos tipos de huellas: raspado para regularización de bordes y superficie en general (el que se encuentra en algunos sectores opacado, producto del pulido), y pulido intenso (bruñido) que parece ser resultado tanto del uso como de la manufactura. Fueron recuperados dos fragmentos de esta misma pieza en niveles distintos (Figura 53d).

Función: penetración, posiblemente en objetos blandos.

Largo : 53 mm.
 Ancho máximo : 11 mm.
 Espesor máximo : 6,6 mm.

Artefacto de borde romo (no simétrico desplazado). Se incluyó dentro de esta categoría sólo una pieza, que de acuerdo a sus características morfológicas, podría corresponder a una porción de un instrumento mayor (compuesto).

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel h.

Descripción: Fragmento de metapodio de camélido. La pieza presenta cinco tipos de modificaciones. El extremo distal es una punta roma que exhibe huellas de pulimento superficial intenso. El sector meso-distal se encuentra raspado y las huellas son oblicuas en dirección a proximal. El anverso presenta básicamente huellas de pulimento y la superficie del dorso exhibe estriamiento oblicuo con orientación a proximal, por ambos bordes. La extremidad proximal está seccionada a través de la técnica de corte con marcado perimetral.

Las huellas profundas encontradas en la cara dorsal, sugieren que la pieza fue embarrilada y que las estrías tendrían por función evitar el deslizamiento del amarre. La secuencia hipotética de producción, planteada sobre la base de la superposición de huellas, comienza con una astilla longitudinal cuyos bordes son perfilados mediante trituramiento lateral. Posteriormente, el extremo proximal es seccionado mediante corte con marcado perimetral, para continuar con un proceso de regularización de bordes con un instrumento de raspado. El ápice del borde activo es pulido por uso.

Función: Este artefacto ha sido identificado como un gancho de estólicia. (Figura 54a).

Largo : 37,4 mm.
 Ancho máximo : 13,7 mm.
 Espesor máximo : 6 mm.

Artefactos de borde activo espatulado

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel i.

Descripción: metapodio de camélido. Astilla obtenida por fractura, de morfología espatulada. Presenta una gran cantidad de huellas en su extremo distal que corresponden a la acción de roedores, debido a su sección cuadrangular y a la orientación de éstas. Pese a esto, se reconocen rasgos tecnológicos que permiten adscribir esta pieza como un artefacto, el que posteriormente habría sido modificado por agentes naturales.

Función : no determinada (Figura 54b).

Largo : 106,5 mm.
 Ancho : 17 mm.
 Espesor máximo : 7,3 mm.

Se trabaja con una muestra total de 493 especímenes, de los cuales 215 (43,6%) son asignados a *Lama guanicoe* (guanaco). El resto de las unidades, de acuerdo a su grado de fragmentación, son incluidas en las categorías: astillas (NISP=40, 8,1% del total), fragmentos de huesos largos no identificados (NISP=157, 31,8% del total) y porciones de huesos planos (NISP=79, 16% del total). La descripción general por estratos y niveles es la que sigue:

CORTE 1

Estrato 13, Nivel c

El total de restos recuperados es de 38, en su mayoría pertenecientes a restos de diáfisis, astillas y huesos planos. Uno de los restos recuperados corresponde a un individuo adulto de unos ocho años. Tres fragmentos se encuentran quemados. Las unidades representadas son pocas y no permiten obtener mayores inferencias.

Estrato 13, Nivel d

El total de huesos recuperados es de 20 fragmentos en su mayoría pertenecientes a restos de diáfisis y huesos planos. No es posible determinar la edad de los especímenes. Sólo se encuentra un fragmento de vértebra cervical quemada que correspondería al descarte de una unidad de consumo de alto rendimiento.

Estrato 13, Nivel f

El conjunto está compuesto por 10 fragmentos, la mayoría restos de diáfisis pequeños y sólo una porción de hoja escapular identificable.



FIGURA 54. Instrumentos recuperados del Componente 1: a. Gancho de estófica; b. instrumento de borde activo espatulado. Análisis de los restos óseos de camélidos recuperados en el Corte 1 y 2. Caverna Piuquenes.

Estrato 13, Nivel g

El total de huesos recuperados es de 74 fragmentos. El 8% de los fragmentos corresponde a un individuo joven, menor de tres años. No se advierte ningún fragmento quemado ni otra alteración de origen antrópico. Las unidades representadas corresponden a unidades de trozamiento de alto rendimiento: 1 Cráneo-atlas-vértebras cervicales, 2 Vértebras Torácicas-costillas, 3 Segmento lumbar. La presencia de rótula sugirió la entrada al sitio del miembro posterior, del cual no se encontraron restos, que podría corresponder a una unidad de faenamiento secundario transportable. Una pieza presenta huellas de roído.

Estrato 13, Nivel h

El total de huesos recuperados es de 17 fragmentos, en su mayoría correspondiente a restos de huesos largos y planos. Se identifica una 1ª falange y un fragmento de cresta tibial. Ambos fragmentos corresponden a epífisis fusionadas.

Estrato 13, Nivel i

El total de huesos recuperados es de 10 fragmentos en su mayoría correspondientes a restos de huesos largos y planos, identificándose una porción de mandíbula, cráneo y costilla. No es posible determinar categorías de edad. Se recuperan dos fragmentos quemados.

Estrato 13, Nivel j

El total de huesos recuperados es de 22 fragmentos, en su mayoría correspondientes a restos de huesos largos, huesos planos y astillas, ocho de ellos quemados. Se identifica una parte de una mandíbula y de una vértebra lumbar, sin poder determinarse la edad de éstos.

CORTE 2

Estrato 13, Niveles c y d

El total de huesos recuperados es de 114 fragmentos. El perfil etario dice relación principalmente con individuos adultos, aún cuando el 16% corresponde a jóvenes, los que se distribuyen en los segmentos menor de 36 meses y menor de 24 meses. No se observan modificaciones de origen antrópico, ni huesos quemados.

La presencia de atlas sugiere que cráneo y vértebras cervicales efectivamente entran unidos, al igual que la extremidad trasera debió ingresar entera como lo indicaría la patella. La presencia de vértebra coxígena podría atribuirse al sacro, al cual tal vez permaneció unida. Costillas-vértebras torácicas y esternones ingresarían juntas en una unidad de trozamiento -esto señala al igual que con la extremidad trasera- que grandes segmentos esqueléticos ingresan completos al sitio.

Estrato 13, Nivel e

El total de huesos recuperados es de 103 fragmentos. El perfil etario corresponde mayoritariamente a adultos, de los cuales uno tendría alrededor de 9 años. Los jóvenes se distribuyen en dos segmentos, menor de 36 meses y menor de 15 meses. Los fragmentos sometidos a la acción térmica son pocos, presentando la mayoría golpes de fuego; lo que señalaría una posición periférica con respecto a fogones. Las partes esqueléticas recuperadas corresponden tanto al esqueleto axial como apendicular, representando tanto unidades de alto rendimiento, como desechos de faenamiento.

Estrato 13, Nivel f

El total de huesos recuperados es de 37 fragmentos, de los cuales la mayoría (57%) corresponde a restos de huesos largos y planos. Se advierte la acción de roedores y carnívoros. La presencia de una pelvis muy pequeña no fusionada correspondería a un neonato lo que sugiere la ocupación de la caverna durante la época de las pariciones, es decir, en verano. Sólo un fragmento presenta golpes de fuego. Las partes esqueléticas recuperadas corresponden tanto al esqueleto axial como apendicular.

Estrato 13, Nivel h

El total de huesos recuperados es de 16 fragmentos. Los fragmentos no fusionados pertenecerían a un individuo menor de 24 meses. No se observan modificaciones de origen antrópico. Las partes esqueléticas recuperadas corresponden tanto al esqueleto axial como apendicular.

Estrato 13, Nivel i

El total de huesos recuperados es de 27 fragmentos. La única epífisis recuperada se encuentra fusionada, correspondiendo a un adulto. Dos fragmentos presentan marcas dejadas por roedor. No se observan modificaciones de origen antrópico. Las partes esqueléticas recuperadas corresponden tanto al esqueleto axial como apendicular.

Estrato 14

Sólo se recupera una unidad anatómica en muy buen estado de conservación, correspondiente a una vértebra cervical no fusionada perteneciente a un individuo joven.

Estrato 16

El conjunto total es de cuatro fragmentos, tres restos de diáfisis y una posible epífisis proximal de radio no fusionada (menor de siete meses), la cual presenta marcas de carnívoro.

Consideraciones generales

Se aprecia que los restos, tanto al interior de cada nivel como entre cada uno de ellos, presentan buenas condiciones de conservación y estados de meteorización homogéneos. No obstante, en prácticamente todos los niveles se advierte la acción de roedores y carnívoros, los que no solamente producen modificaciones en los restos sino también en la distribución y representación de éstos. Las marcas se presentan como surcos puntiformes e incluso remoción de bordes y trituramiento del material. En algunos casos, se advierten marcas de arrastre o pisoteo, producidas por la constante ocupación humana de la caverna. De acuerdo al MNI estimado y tomando en consideración los distintos estados de fusión de los restos de juveniles, se estima un número mínimo de individuos de cinco. El conjunto corresponde mayoritariamente a individuos adultos, algunos de ellos bordeando los 6 y 8 años. Alrededor de un 15% corresponde a especímenes jóvenes, los cuales componen todas las categorías etarias, vale decir crías, juveniles y subadultos. La presencia de una porción de pelvis sin fusionar correspondiente a un neonato, permite inferir estacionalidad, correspondiendo la ocupación del sitio, en el evento 13 f, a los meses de verano. La matanza, si bien se concentra en individuos adultos, dada la amplia representación de segmentos etarios podría señalar la presencia de grupos familiares o de machos sexualmente maduros (individuos entre 36 y 24 meses).

La correlación entre la densidad mineral ósea y el %MAU obtenido para el estrato 13 (Niveles b-j), arroja resultados negativos pero no significativos ($r_s = -0,246$ $p = 0,161$, $n = 34$), lo que indica que la muestra no se encuentra mediada por la densidad mineral de los restos; más aún, se aprecia una leve tendencia a que unidades menos densas (por ejemplo vértebras y costillas) se encuentren más representadas, que por ejemplo fémures y húmeros (Cuadro 19; Figura 55).

La presencia de elementos craneales, así como de huesos cortos (tarsos y carpos), falanges y en menor medida metapodios, en conjunto con costillas, vértebras y radioulnas, indicaría que los animales ingresan completos al yacimiento. A pesar de esto, ciertas unidades se encuentran mucho más representadas que otras, situación que podría dar cuenta de modos de faenamiento, consumo, transporte y/o descarte. En este sentido, la correlación entre el índice de carne y médula estandarizado (MMUI) y el % MAU, indica correlaciones negativas pero no significativas ($r_s = -0,336$ $p = 0,52$, $n = 34$). Este resultado sugiere que, aunque de manera no significativa, se encontrarían preferentemente ausentes aquellas unidades con más rendimiento cárneo y de médula. A manera de hipótesis, se postula que tras un faenamiento primario ocurrido al interior del sitio, unidades de alto rendimiento como el fémur en sus dos tercios distales, el húmero en su

segmento proximal, abandonarían el campamento, quizás hacia otros asentamientos a modo de pertrechos. La parrilla costal completa, así como el resto de las vértebras, cráneo y mandíbula, serían procesados, consumidos y descartados en el lugar. El caso de la tibia, por su parte, podría indicar una tendencia hacia el procesamiento de médula, ya que sólo fueron identificados fragmentos proximales y distales, en desmedro de las porciones diafisiarias.

De acuerdo a los valores de % MAU (Cuadro 19, Figura 55), se observaron las siguientes unidades de trozamiento:

- (1) Cráneo-mandíbula-atlas-axis-vértebras cervicales. Probablemente a través de actividades de faenamiento secundario se separó el cráneo del segmento cervical a nivel del axis, lo que podría explicar su menor representación.
- (2) Vértebras Torácicas-costillas. La presencia de costillas es una constante en todos los substratos, sugiriendo el consumo de unidades de alto rendimiento, aún cuando algunas porciones de este segmento podrían haber sido trasladadas hacia otros sectores.
- (3) Vértebras Lumbares.
- (4) Húmero distal-Radioulna proximal. A juzgar por la ausencia de las porciones proximales del húmero y distales de la radioulna, el proceso de faenamiento del miembro anterior se habría realizado fracturando ambas unidades, las que sin embargo habrían permanecido articuladas, por lo menos inicialmente.

Roedores

Para el Componente 1, se trabajó con un NISP total de 1.578 especímenes provenientes de la Cuadrícula 1. La aplicación de una aproximación taxonómica osteométrica permitió constatar para los roedores chinchillidos sólo la presencia de vizcacha (*Lagidium viscacia*). En este sentido, el abundante registro de este taxón en el Componente 1, permitió la obtención de rangos métricos para el calcáneo, definiéndose nuevos límites para diferenciar entre *Lagidium* y *Chinchilla* (G1: 24 mm; Gb: 8,5 mm). La descripción por estratos y niveles se detalla a continuación (Cuadro 20, Figura 56).

Nivel 13c

Sólo se registran restos asignables a *L. viscacia* (NISP=29). No se detectan huellas culturales, mientras que las huellas naturales sólo dicen relación con dos unidades roídas. El conjunto corresponde a por lo menos dos individuos (Cuadro 21).

Nivel 13d

Los restos de vizcacha aumentan en este nivel (NISP=241, Cuadro 20). Se observa una presencia diferencial de las partes esqueléticas. En relación a esto, la abundancia relativa (Ri) y el % MNE indican un importante número de mandíbulas, ulnas, húmeros y tibias en desmedro de otras unidades como falanges, costillas, vértebras y metapodios (Cuadro 21).

Si bien no se detectan huesos quemados, aparecen por primera vez huellas de corte claras en seis mandíbulas (35,2 % del total de MNE de mandíbulas, una de ellas juvenil). En general, estas marcas se disponen en forma oblicua o paralela al eje del cuerpo (cara exterior); muy cercanas a la corrida alveolar. Normalmente se destaca una marca principal, más ancha y larga que el resto (hasta 10,3 mm), la que generalmente comienza a la altura del segundo molar y termina en el borde de la rama. Se asocian a ésta vástagos y marcas más pequeñas, dispuestas paralelamente a la marca principal (hasta cinco de ellas). Las huellas no siguen el contorno del hueso, ya que desaparecen en las depresiones del hueso o se marcan más en las protuberancias de ésta. Poseen bordes rectos y sección tanto en V como cuadrangular (Figura 57 a, b y c).

Con respecto a las modificaciones naturales, se advierte un fragmento de coxal con huellas de raíces de pequeño tamaño; un fragmento distal de húmero con huellas de acción de carnívoros y 11 unidades con marcas de roído. Si bien la mayor cantidad de fragmentos identificados corresponden a extremidades y

mandíbulas, el cociente de fragmentación indica que húmeros, radios y ulnas se encuentran más completos que fémures y tibias (ver más adelante).

Con relación a las fracturas, predominan aquellas en estado fresco y actuales, ambas con un 36,9%, siendo el fémur y húmero las unidades que presentaron más fracturas del primer tipo. Se calculó un MNI de nueve individuos en este nivel sobre las base de húmeros y mandíbulas. Sólo se identifican dos restos de Sigmodontinos.

Nivel 13e

Nuevamente se observa una ostensible baja en el número de restos recuperados (NISP=40), situación posiblemente relacionada con episodios ocupacionales intensivos, seguidos por momentos de menor actividad. Llama la atención el aumento en el número de molares (Ri: 21,8 %) y de unidades quemadas (17,6% de los restos identificados), lo que indica la cercanía de un fogón. No se documentan marcas de corte en este nivel y sólo se observa una marca de roído. La fragmentación en este nivel es baja.

Sobre la base de mandíbulas, coxales y fémures de calculan dos individuos para este nivel.

Nivel 13e, Ampliación C2

Se recuperan escasos restos en este nivel, situación coherente con el 13e de la cuadrícula 1. Ésta se diferencia, sin embargo, por la total ausencia de unidades quemadas. Con respecto a las marcas naturales, sólo se detecta la presencia de una unidad roída.

Nivel 13f

No se recuperan restos de roedores en este nivel.

Nivel 13g

En general, se observa una buena conservación. Presenta un bajo número de restos (NISP=64) asignables casi en su totalidad a *L. viscacia* (Cuadro 21). Destaca el alto número de costillas (NISP=18). Se detectan cinco marcas de roído, correspondiendo a un 7,8% de los restos recuperados. No se identifican marcas culturales. Se estima un MNI de sólo un individuo en este nivel, lo que se traduce en abundancias relativas altas para la gran mayoría de las unidades (a excepción de metapodios y costillas). Se identifica un cuerpo mandibular de *Abrocoma bennetti*.

Nivel 13h

Nivel con abundante material óseo, asignable en su totalidad a *Lagidium viscacia* (NISP=216). Al igual que en el nivel 13b y d, la abundancia relativa indica una predominancia de huesos largos (especialmente húmero) y mandíbulas, en comparación a huesos cortos, cráneo, fíbula y radio.

Se detectan 15 marcas de origen antrópico (6,9%), seis de las cuales corresponden a huesos quemados (huesos largos y coxal). El resto son marcas de corte principalmente ubicadas en la mandíbula, similares a las descritas anteriormente. Sin embargo se observan marcas de corte en otras unidades anatómicas:

Escápula: Corresponden a un grupo de siete marcas perpendiculares al eje del hueso. Las huellas surgen tras un solo proceso de corte semicircular, que sigue la forma del cuello de la escápula, como se deduce de la disposición de las marcas en la cara anterior y medial, que pese a seguir el contorno del hueso, desaparecen en las distintas depresiones de la unidad. Una marca principal más profunda, es secundada por huellas más finas y menos anchas, todas paralelas entre sí.

Húmero: Tres marcas de corte en la diáfisis distal, en su cara medial. Son paralelas entre sí, pero oblicuas al eje del hueso. Son profundas y de bordes rectos. La marca más extensa mide 2,9 mm.

Isquion: Posible marca de corte en el borde interno, perpendicular al eje. Es corta y ancha.

Tibia: Dos marcas de corte en el sector distal, cara anterior, paralelas entre sí y perpendiculares al eje del hueso. Son cortas, finas y de sección en U.

Las huellas naturales también aumentan en este nivel, destacándose cinco marcas dejadas por carnívoros. Las marcas de roído son también considerables (12,9 % del total), observándose una inclinación por

CUADRO 19. Resumen de partes de camélidos identificados de los Cortes 1 y 2, Estrato 13, niveles c al j, del Componente 1 de Piquenes.

Unid. Anat.	Adulto					Juvenil				
	NISP	MNE	MNI	MAU	%MAU	NISP	MNE	MNI	MAU	%MAU
Cráneo	15	2	2	2	66,67					
Mandíbula	8	5	3	2,5	83,33	1	1	1	0,5	83,3
Atlas	5	3	3	3	100					
Axis	1	1	1	1	33,33					
Vert. Cervicales	16	6	2	1,2	40	6	3	1	0,6	100
Vert. Torácicas	10	7	1	0,58	19,33	6	2	1	0,16	26,6
Vert. Lumbares	5	3	1	0,42	14					
Sacro	1	1	1	1	33,33					
Vert. Caudales	1	1	1							
Verteb. Ind.	7					3				
Pelvis	6	3	2	1,5	50					
Costillas	67	16	1	0,66	22					
Esternebras	1	1	1	0,16	5,33					
Escápula	3	2	1	1	33,33					
Húmero px.						1	1	1	0,5	83,3
Húmero ds.	1	1	1	0,5	16,67					
Radioulna px.	5	3	2	1,5	50	2	1	1	0,5	83,3
Carpianos	6	6	2	0,38	12,67					
Fémur px.	1	1	1	0,5	16,67					
Patella	2	2	2	1	33,33					
Tibia px.	1	1	1	0,5	16,67	1	1	1	0,5	83,3
Tibia ds.	1	1	1	0,5	16,67	2	1	1	0,5	83,3
Tarsianos	2	2	1	0,2	6,67					
Calcáneo	5	2	1	1	33,33					
Metatarso px.	1	1	1	0,5	16,67					
Metapodio ds.	4	3	1			3	2	1	0,25	41,6
Falange 1	8	6	1	0,75	25	1	1	1	0,12	20
Falange 2	2	1	1	0,12	4	2	2	1	0,25	41,6
Falange 3	1	1	1	0,12	4					
Total	186	82				28	16			

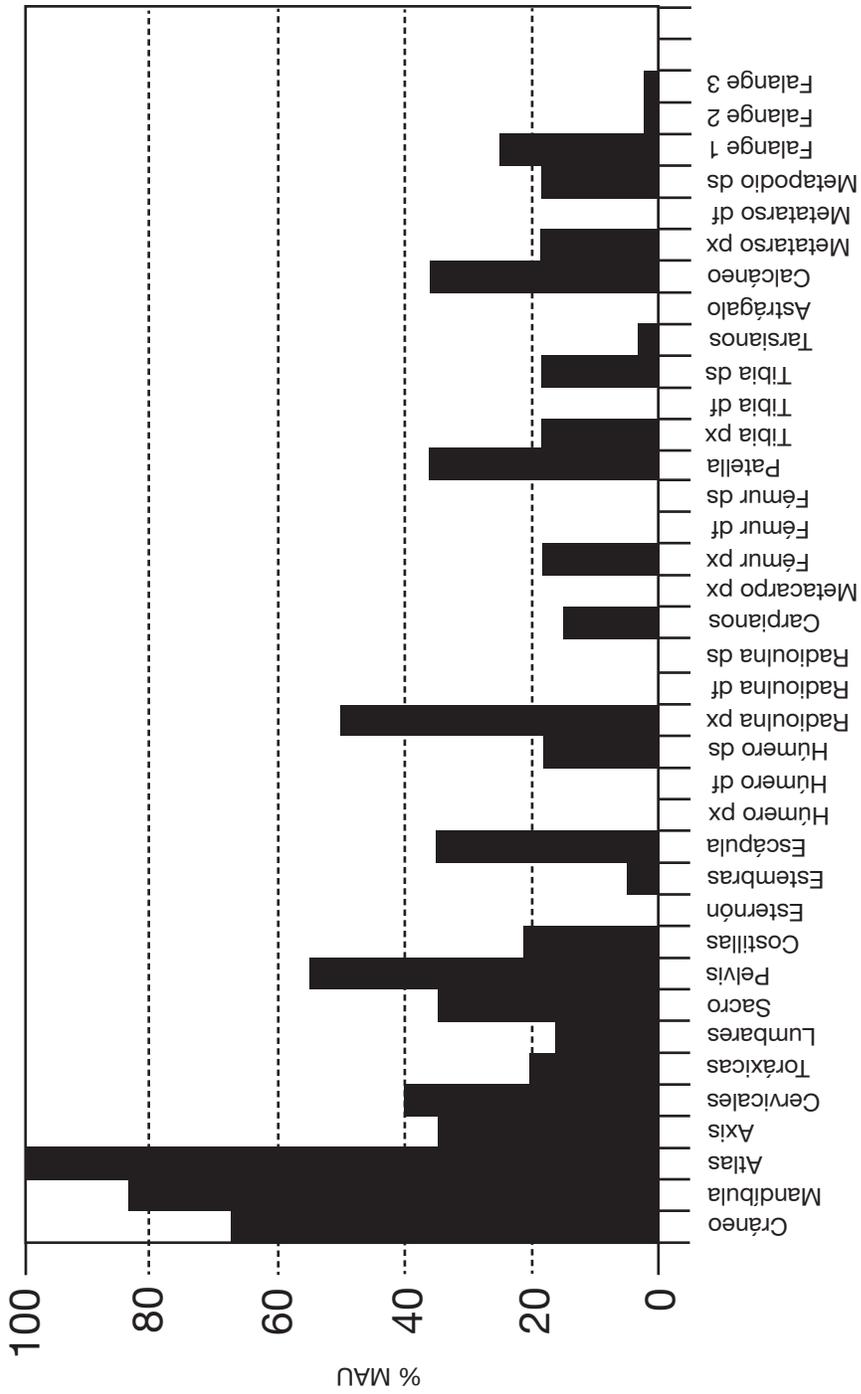


FIGURA 55. %MAU de guanaco del Estrato 13, niveles c al j, de los Cortes 1 y 2 del Componente 1 de Piuquenes.

CUADRO 20. Resumen de restos de roedores determinados en el Componente 1 de la cuadrícula 1.
Caverna Piuquenes

	<i>N13c</i>	<i>N13d</i>	<i>N13e</i>	<i>N13e-amp C2</i>	<i>N13f</i>	<i>N13g</i>	<i>N13h</i>	<i>N13h-amp C2</i>	<i>N13i</i>	<i>N13i-amp C2</i>
<i>L. viscacia</i>	29	241	40	22	0	63	216	325	52	326
Sigm. Ind.	0	2	0	0	0	0	0	3	0	1
<i>A. bennetti</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1
Total	29	243	40	22	0	64	216	330	52	328

	<i>N14a</i>	<i>N14b</i>	<i>N15a</i>	<i>N15b</i>	<i>N15c</i>	<i>N15d</i>	<i>N15e</i>
<i>L. viscacia</i>	305	80	26	16	4	0	18
Sigm. Ind.	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. bennetti</i>	0	0	0	0	0	0	0
Total	305	80	26	16	4	0	18

huesos largos y coxal. Se destaca igualmente tres bulas auditivas roídas. Sólo se observa una marca de raíces.

Con respecto a las fracturas, la mayoría de ellas corresponden a actuales (39,3%). Las frescas se concentran principalmente en fémur (44,8%) (una de ellas con negativo de lascado) y húmero (31%). El cociente de fragmentación más alto ocurre en fémur y tibia, mientras que una situación opuesta ocurre con

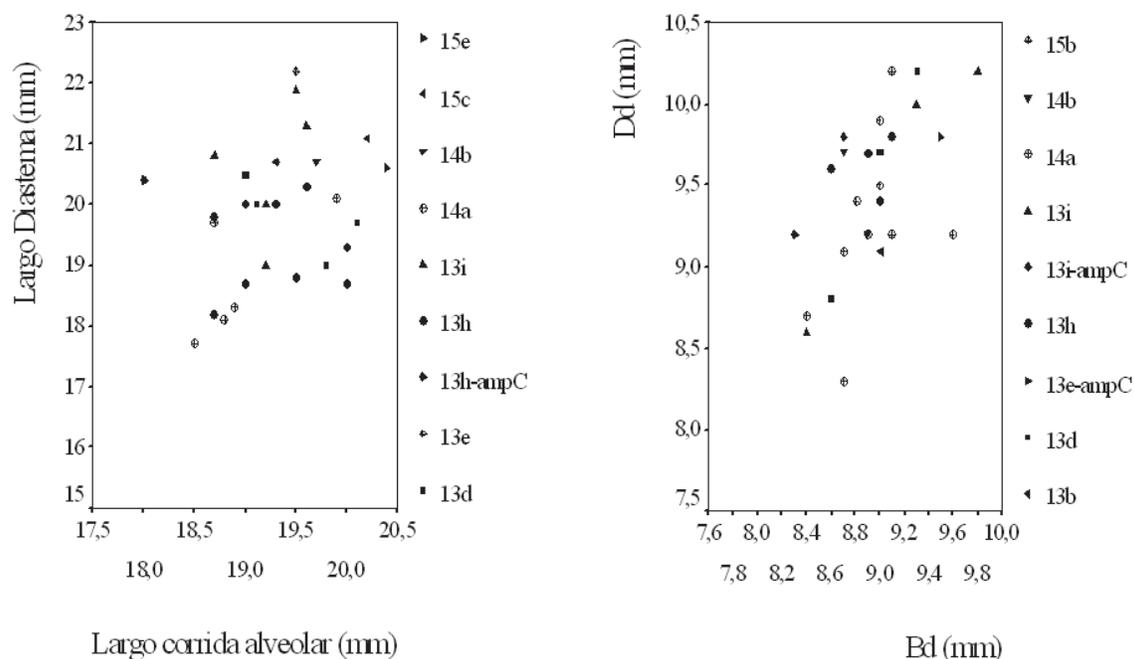


FIGURA 56. Izquierda. Largo corrida alveolar v/s largo diastema en mandíbulas de *Lagidium viscacia* (se excluyen individuos juveniles). Derecha. Profundidad distal (Dd) v/s Ancho distal (Bd) en tibias de *Lagidium viscacia*. Medidas en mm. Componente 1, caverna Piuquenes.

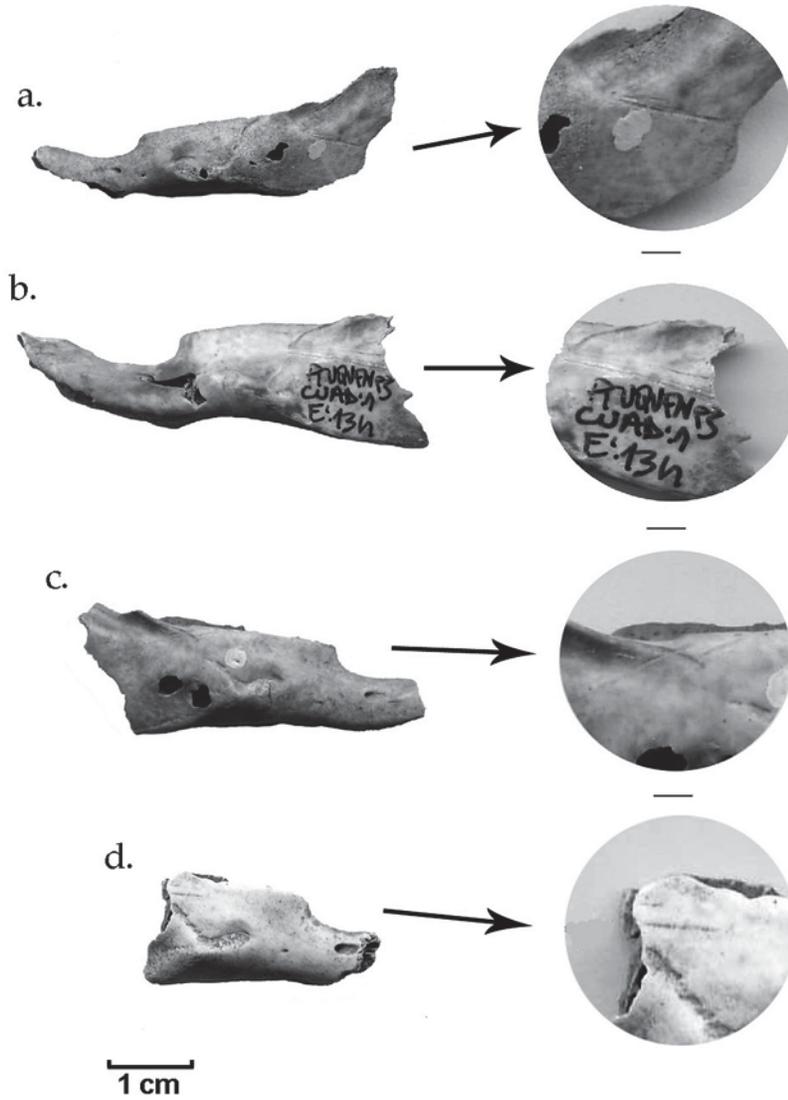


FIGURA 57. Marcas de corte en mandíbulas de vizcacha: a, b. y c. Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel d; d. Estrato 15, Nivel e. Componente 1, Caverna Piuquenes.

CUADRO 21. NISP, MNE, MNI y Ri de *Lagidium viscacia* del Componente 1 de la Cuadrícula 1 de Piquenes. (Cont. en p. sig.)

<i>Lagidium viscacia</i>	N13c			N13d			N13e			N13e amp.c2			N13g		
	NISP	MNE	%Ri	NISP	MNE	%Ri	NISP	MNE	%Ri	NISP	MNE	%Ri	NISP	MNE	%Ri
Mandíbula	1	1	25	19	17	94,4	3	3	75	1	1	50	1	1	50
Maxilar	2	2	50	5	5	27,7							1	1	50
Escápula	3	3	75	6	4	22,2	1	1	25						
Húmero				14	11	61,1	1	1	25				2	2	50
Radio				8	7	38,8	2	2	50	2	2	100			
Ulna	1	1	25	15	14	77,7							2	1	50
Coxal	2	2	50	12	6	33,3	3	2	50	1	1	50			
Fémur	1	1	25	13	4	22,2	4	3	75	2	1	50	1	1	50
Tibia	1	1	25	29	10	55,5				2	1	50	3	2	100
Vértebra				5	5	1,6									
Incisivo	2	1	13	6	4	11,1									
Molar	1	1	3,1	17	17	11,8	7	7	21,8				3	2	50
Metapodio	2	1	2,5	3	3	1,6	2	2	5	2	2	10	2	1	5
Costilla	3	1	1,6	35	11	4,0	1	1	1,6				18	4	13,3
Cráneo	2	1		23	8		2	1		5	1		11	1	
Astrágalo				1	1	5,5							1	1	50
Calcáneo				3	3	16,6							1	1	50
TOTAL	21	16		214	130		26	23		15	9		46	18	
MNI	2			9			2			1			1		

CUADRO 21, Cont.

	N13h		N13h amp C2		N13i		13i amp C2		N14a		N14b						
	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE					
Mandíbula	19	19	59,3	11	9	37,5	6	50	16	11	50	20	71,4	5	4	50	
Maxilar	8	8	25	5	5	20,8		8	7	7	31,8	8	28,5	4	4	50	
Escápula	6	6	18,7	12	10	41,6	2	8,3	10	9	40,9	5	17,8	2	2	25	
Húmero	35	29	90,6	28	22	91,6	1	8,3	22	21	95,4	28	85,7	6	6	75	
Radio	11	6	18,7	17	9	37,5		24	15	15	68,1	17	35,7	3	3	37,5	
Ulna	12	12	37,5	21	18	75		15	15	15	68,1	19	57,1	4	4	50	
Coxal	14	11	34,3	12	7	29,1	1	8,3	9	7	31,8	26	53,5	10	6	75	
Fémur	27	12	37,5	27	13	54,1	12	91,6	32	13	59	41	67,8	8	4	50	
Tibia	23	10	31,2	19	9	37,5	8	50	8	3	13,6	31	60,7	5	3	37,5	
Vértebra	4	4	0,73	1	1	0,1		7	6	6	1,6	0	0	1	1	0,62	
Incisivos	9	2	3,1	10	3	6,2		15	3	3	6,8	12	5,3	8	3	18,7	
Molares	3	3	1,17	16	16	8,3		29	29	29	16,4	18	7,1	6	6	12,5	
Metapod.	1	1	0,3	5	4	1,6		3	2	2	5,4	0	0				
Falange	0	0	0	1	1	0,4		0	0	0	0	1	1	0,3			
Costilla	0	0	0	17	5	1,3	1	1,1	28	10	3	25	10	2,3	3	2	1,66
Cráneo	15	10		33	11		8		28	11		13	9		2		
Fíbula	2	1	3,1	3	3	12,5		1	1	1	4,5	4	7,1				
Astrágalo	5	5	15,6	3	3	12,5		14	14	14	63,3	5	17,8	2	2	25	
Calcáneo	6	6	18,7	8	8	33,3		8	8	8	36,3	9	32,1				
Total	200	145		249	157	39	28	277	185	282	76	52					
MNI	16	16		12	11	6	6	11	14	14	4	4					

CUADRO 21, Cont.
106

<i>Lagidium</i> <i>viscacia</i>	15 ^a			15b			15e			16e		
	NISP	MNE	Ri	NISP	MNE	Ri	NISP	MNE	Ri	NISP	MNE	Ri
Mand.	4	4	66,6				3	3	50			
Maxilar	1	1	16,6									
Escápula	1	1	16,6									
Húmero	4	4	66,6	2	2	100						
Radio	1	1	16,6				1	1				
Ulna	3	3	50	2	2	100	1	1				
Coxal	3	3	50				1	1				
Fémur	1	1	16,6				5	1	50	1	1	100
Tibia	2	2	33,3	1	1	50	2	1	50			
Vértebra							1	1	2			
Molar				1	1	8,3	2	2				
Incisivo							1	1				
Costilla	1	1	1,1	2	1	3,3						
Craneo	1	1										
Total	22	22		8	7		17	13		1	1	
MNI		3		1	1			2			1	

húmero y ulna.

Se calcula un MNI de 16 individuos sobre la base de húmeros, uno de ellos juvenil (epífisis proximal de radio sin fusionar).

Nivel 13h, Ampliación C2

Se identifica un total de 325 restos. Casi la totalidad de los restos determinados corresponden a *L. viscacia*, recuperándose unidades de prácticamente todo el esqueleto pero en proporciones bastantes disímiles entre sí (Cuadro 21). Como es constante en los niveles con abundante registro óseo, sobresalen húmeros, ulnas y esta vez escápulas, sugiriendo una unidad de trozamiento. Siguen en la lista, mandíbulas, fémures, calcáneos y tibias, aunque éstos últimos con valores de abundancia relativa cercanos al 30%.

Las marcas naturales y culturales son abundantes. Con respecto a las primeras, 34 unidades, todas asignables a *Lagidium viscacia*, presentan huellas de roído (particularmente huesos largos), lo que representa un 10,6% del NISP total. Las huellas dejadas por la acción de carnívoros, en cambio son más escasas, correspondiendo a sólo al 0,9% de los restos identificados de ese taxón. Con respecto a los huesos con patologías, se registra un coxal que presentaba una curvatura inusual.

Las huellas culturales son escasas en comparación al total de restos identificados (1,5 %), pero no por eso menos importantes. Se observa sólo una unidad quemada (diáfisis de húmero), mientras que las huellas de corte se distribuyen en mandíbulas (dos casos), húmero (un caso) y coxales (2 casos). Las modificaciones en las mandíbulas y el húmero presentan disposiciones y morfologías similares a las anteriormente descritas. La novedad aparece en las marcas en el ilion e isquion. En el primer caso, se observa un grupo de cuatro marcas dispuestas oblicuamente bajo el tubérculo iliaco, paralelas entre sí, finas y de bordes rectos. Se asocian a estas huellas principales, vástagos e incisiones poco profundas, sugiriendo un movimiento reiterativo.

En un fragmento de isquion, se ubican tres marcas de corte, inmediatamente bajo el acetábulo, dispuestas oblicuamente en dirección al eje del hueso. Son subparalelas entre sí y no siguen el contorno del hueso. La huella más grande mide 3,6 mm.

Las fracturas se encuentran dominadas por el tipo no fresca con un 37,5%. Particularmente, el radio es la unidad que presenta un mayor porcentaje de fracturas de este tipo (52,9%), mientras que el elemento que presenta un mayor porcentaje de fracturas frescas nuevamente es el fémur (52,9 %). Por su parte, el cociente de fragmentación del radio es el más alto entre los huesos largos, lo que en conjunto con el tipo de fractura (actual), sugiere un ambiente relativamente “tranquilo” de depositación, tomando en consideración la densidad y grosor de las paredes de la diáfisis de esta unidad. Húmero y ulna se encuentran escasamente fragmentados, mientras que, respectivamente, las fracturas actuales y no frescas son la mayoría en estos elementos.

Húmeros y ulnas fueron la base para calcular un MNI de 12 individuos para este nivel, uno de ellos

CUADRO 22. Correlación (r) entre las abundancias relativas de los niveles con un NISP > 70 de Piuquenes. $p < 0,01$ a excepción de los casos indicados. N = 17. Componente 1, caverna Piuquenes.

	N 2	N 13d	N 13h	N13h amp.C2	N13i amp.C2	N 14a	N 14b
E 2	1	0,173 p=0,507	-0,036 p=0,890	0,202 p=0,437	0,422 p=0,092	0,006 p=0,981	-0,007 p=0,980
N 13d		1	0,796	0,742	0,592 p=0,012	0,834	0,613
N 13h			1	0,868	0,778	0,929	0,795
N13h amp.C2				1	0,844	0,869	0,820
N13i amp.C2					1	0,734	0,613
N 14 a						1	0,847
N 14 b							1

juvenil (epífisis distal de tibia sin fusionar).

Nivel 13i

El material óseo disminuye sensiblemente en comparación al nivel anterior, identificándose 52 restos asignables en un 100% a *Lagidium viscacia*. El registro se encuentra ostensiblemente dominado por tibias, fémures y mandíbulas (Cuadro 21). Las huellas culturales se ubican sólo en tres mandíbulas, similares a las recuperadas en todos los niveles anteriores. Sólo se registran 4 huellas de roído, todas en huesos largos. Se registraron en el nivel seis individuos como mínimo.

Nivel 13i, ampliación C2

Pese a encontrarse inmediatamente vecina a la cuadrícula 1, los restos recuperados en la ampliación son mucho más abundantes, lo que en principio sugeriría distribuciones notablemente distintas al interior de caverna Piuquenes. Este nivel, dominado ampliamente por *L. viscacia*, presenta características similares a 13h y 13h, ampliación C2, principalmente en la abundancia relativa de partes. Nuevamente vemos una representación alta de mandíbulas y de los miembros anteriores (incluyendo escápula). La principal diferencia es la baja representación de la tibia y el alto número de astrágalos.

Entre las marcas naturales se identifican huellas de carnívoros en húmeros distales; huellas de roído (NISP=46; 14,1% de los restos asignados como *L. viscacia*) y un astrágalo con huellas de haber pasado por el tracto digestivo de un carnívoro.

Las huellas culturales se concentran en las mandíbulas (MNE = 5), similares a las descritas anteriormente, además de dos unidades con huellas de pigmento rojo. No se detectaron unidades con signos de exposición al fuego.

Es novedad en el registro una pequeña huella de percusión ubicada cerca del acetábulo de un coxal, la que seguramente tuvo por objeto la desarticulación del coxal con el fémur.

Los miembros anteriores (húmero, radio y ulna) presentan fracturas mayoritariamente no frescas (56%; 33,3% y 40% respectivamente) y cocientes de fragmentación bajos (fracturas principalmente en epífisis y bajo número de diáfisis y astillas). Fémur y tibias, por su parte, presentan los cocientes de fragmentación más altos para los huesos largos y porcentaje de fracturas frescas sobre el 50%.

Se calculó un MNI de 11 individuos.

Se recuperó una mandíbula de *Abrocoma bennetti* y un maxilar de sigmodontino.

Nivel 14a

Se recuperan 305 restos, atribuidos en su totalidad a *L. viscacia*, en buen estado de conservación. El índice de abundancia relativa indica un alto porcentaje de las extremidades anteriores (sin contar la escápula), posteriores (contando el coxal) y mandíbulas. Otros restos aparecen en menor medida (esqueleto axial, metapodios, falanges). Los niveles 13h, 13i y 14a corresponderían a similares eventos ocupacionales a juzgar por la cantidad de restos recuperados, el MNE, MNI y Ri (Cuadros 20 y 21).

Una gran cantidad y variedad de marcas culturales fueron identificadas en este nivel (6,5% del total, 38,4 % del total de modificaciones). Se reconocieron cuatro unidades quemadas (húmero y fémures), siete piezas presentan rastros de pigmento rojo (35% del total de modificaciones culturales) y nueve fragmentos se observan con marcas de corte (45% del total de modificaciones culturales). Entre éstas últimas se encuentran dos mandíbulas con huellas de corte descritas anteriormente, pero además se detectan marcas en:

Tibia: dos unidades presentan marcas en su cara posterior, sector proximal. En un caso se observan dos marcas oblicuas al eje del hueso y paralelas entre sí, de largo aproximado de 2,7 mm. La segunda unidad presenta sólo una marca oblicua al eje del hueso, corta y profunda de largo 1,8 mm.

Diáfisis de Fémur: se presentan dos unidades con marcas de corte. La primera exhibe una marca de corte oblicua al eje del hueso, de bordes rectos. En la otra unidad se detecta un grupo de aproximadamente ocho marcas de corte oblicuas al eje del hueso pero paralelas entre sí, ubicadas en la rugosidad de inserción muscular (cara posterior). Las huellas presentan distintas profundidades y largos y poseen los bordes

rectos y sección en V. La marca más grande mide 5 mm aproximadamente.

Ilion: Tres de ellos presentan marcas, dos de ellos con ubicaciones y direcciones similares. Se disponen oblicuamente en sector de la fosa gluteal, presentando una mayor profundidad en el borde de la pieza y perdiendo intensidad a medida que se acercan al borde ilíaco. En una de las unidades la marca retoma profundidad en ese sector (largo total de la huella: 15 mm de largo). No son más de tres marcas en cada unidad, paralelas entre sí, de sección en V y borde recto. Un tercer ilion presenta marca bajo el tubérculo ilíaco.

Costilla: un fragmento proximal derecho presenta un grupo de aproximadamente siete marcas de corte, subparalelas entre sí y oblicuas al eje del hueso. Muestran diferentes profundidades y extensiones. No siguen el contorno del hueso.

En general, todos los huesos largos presentan un nivel de fragmentación similar a excepción del fémur. La mayor diferencia radica en el tipo de fractura que estas presentan, ya que por ejemplo, el radio presenta un 63,6 % de fracturas actuales y un 9% de fracturas frescas, a diferencia del fémur, en el que se observa un 35,3% de fracturas frescas y un 17,6% de fracturas actuales.

Se calculó un MNI de 14 individuos, nuevamente sobre la base de los húmeros, entre ellos un juvenil (tibia distal y radio proximal sin fusionar).

Nivel 14b

El número de unidades analizadas disminuye sensiblemente (NISP = 80), todas identificadas como *L. viscacia*. La abundancia relativa cambia levemente, quizás producto del bajo número de unidades identificadas, aunque el MNE continua indicando predominancia de húmeros, ulnas, coxal y fémur. Sólo se observa un ilion con huellas de corte similares a las descritas para el nivel 13h, ampliación C2. Esta vez se trata de un grupo de cuatro marcas teniendo -la más extensa- 3,7 mm de largo. Seis unidades presentan huellas de roído. Se calculó un MNI de cuatro individuos para este nivel.

Nivel 15a

Se recuperan un total de 26 restos de *L. Viscacia* concentrados en húmeros, ulnas y mandíbulas. Sólo se detectan huellas de roído en tres unidades. No hay marcas culturales se encuentran ausentes. Sobre la base de los coxales, se establece un MNI de 3 individuos.

Nivel 15b

Se identifican 16 unidades asignables a *L. viscacia*. No se detectan huellas naturales o culturales. Solo se registra un húmero con crecimiento anormal del hueso en el sector distal.

Nivel 15c

Sólo se recuperan cuatro unidades en este nivel. Una mandíbula izquierda de *L. viscacia* presenta marcas de corte similares a las registradas anteriormente. De igual manera se observan dos unidades roídas.

Nivel 15d

No se recuperan restos asignables al orden Rodentia en este nivel.

Nivel 15e

Se recuperan 18 unidades en este nivel, todas pertenecientes a *L. viscacia*. Se detecta la última unidad con marcas de corte: se trata de un fragmento mandibular que presenta las típicas marcas registradas en la secuencia, confirmando así el patrón en la forma de faenar a estos animales a partir del nivel 13d (Figura 57d). Se advierten marcas de roído (en huesos largos) y la acción de carnívoros en la porción distal de una diáfisis de fémur.

Consideraciones generales

El conjunto presenta un buen estado de conservación, aún cuando se identifican de manera constante huellas de roído y en menor medida, de cánidos. La buena preservación de la muestra se traduce en que el % Ri de las capas 13 y 14 no presenta correlaciones estadísticamente significativas con la densidad mineral ósea del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) ($r = 0,530$ $p = 0,51$ $n = 14$).

La utilización cultural de la vizcacha durante el Componente Ocupacional 1 ha quedado demostrada a través de la presencia de marcas de corte recurrentes en mandíbulas y otras unidades (preferentemente coxales). Estas marcas se registran por primera vez en el nivel d del Estrato 13 y se mantienen de manera constante hasta el Estrato 15, nivel e (MNE (total)= 25, MNI (total)= 13). Esta continuidad se aprecia también en la frecuencia de partes esqueléticas, ya que los distintos % Ri de aquellas capas con un NISP>70, presentan correlaciones positivas y significativas, mientras que entre estos niveles y el % Ri de *L. viscacia* del Estrato 2 (que no presenta huellas culturales, ver más adelante), no arroja resultados estadísticamente significativos (Figura 51). Este patrón de descarte se caracteriza por una representación mayoritaria de mandíbulas sobre cráneos, las que pudieron haber sido fracturadas para la obtención del cerebro. Con relación al esqueleto apendicular se observa una representación mayoritaria de la ulna y el húmero, mientras que la tibia y el fémur exhiben representaciones moderadas. Esta última situación se debe a que tanto el fémur como la tibia se presentan mucho más fragmentados que ulna, radio y húmero (Figura 58). Como se detalla más arriba, estas últimas unidades presentan principalmente fracturas no frescas y actuales, mientras que las unidades pertenecientes a las extremidades posteriores, poseen un elevado porcentaje de fracturas frescas, en muchos casos formando “cilindros”, producidos por la fractura de las epífisis proximales y distales (Figura 59). La literatura etnográfica (Higgins 1999; Hockett y Bicho 2000), ha descrito un patrón similar para la extracción de la médula, ya que esta es empujada con algún objeto delgado o bien succionada directamente, previo a la fractura de una o ambas epífisis. Esta situación permite postular que en caverna Piuquenes las vizcachas habrían sido explotadas intensivamente, ya que no sólo su carne habría sido

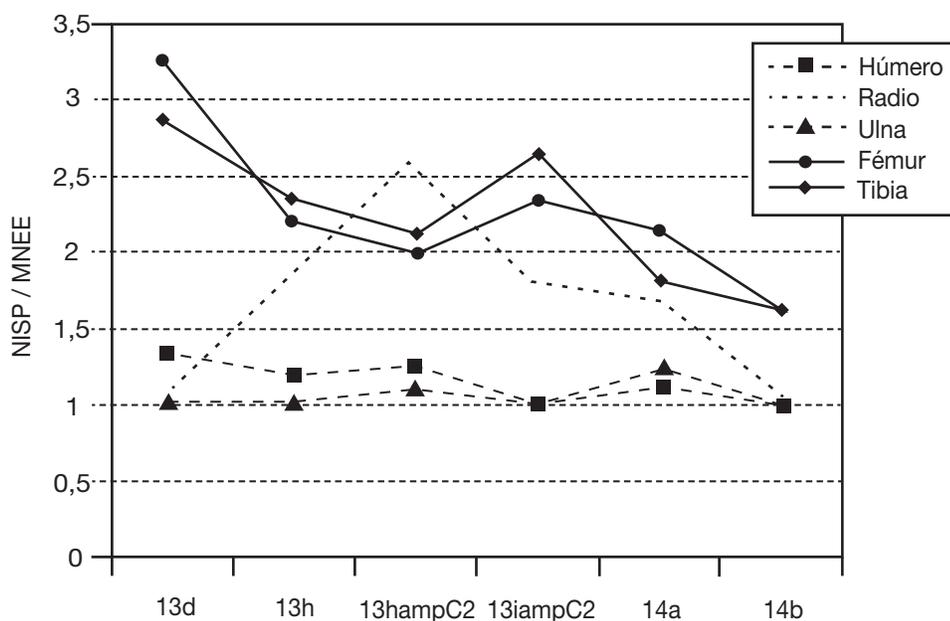


FIGURA 58. Cociente de fragmentación en huesos largos de vizcacha. Se incluyen sólo los niveles con NISP>70. Componente1, caverna Piuquenes.

utilizada (y probablemente su piel), sino que el consumo de la médula ósea habría sido una práctica sistemática. El resto de las unidades esqueléticas identificadas en la muestra presentan una representación mucho



FIGURA 59. Diáfisis y porciones proximales de fémur recuperadas del Componente 1. Caverna Piuquenes.

menor, particularmente vértebras, falanges, metapodios, incisivos, molares y costillas (Cuadro 21 y 22). Cánidos

Aunque escasos, se encuentran restos de cánidos en este componente (Labarca 2005b). Los fragmentos analizados provienen de la Cuadrícula 1.

Estrato 13, nivel d: Se recupera una porción de coxal y una primera falange, las que por su baja diagnosis son asignadas a *Pseudalopex* sp.

Estrato 13, nivel h: Son identificadas una porción proximal de fémur, cuya cabeza no se encuentra fusionada y un fragmento distal, que aún se encuentra en proceso de fusión (Labarca 2005,b, Figura 1). El ancho distal de esta última pieza es de 19 mm, mientras que el ancho distal del fémur de *P. griseus* adulto depositado en el Museo Nacional de Historia Natural es de 19,5 mm. Esta situación indica que el espécimen recuperado de la capa 13, nivel h, correspondería a un individuo juvenil de zorro culpeo (*P. culpaeus*).

Capa 14, nivel a: De este nivel proviene un fragmento de carilla articular proximal de ulna de cánido. Es adscrita a *Pseudalopex* sp.

Capa 14, nivel b: Se identifica una porción proximal de metapodio de *Pseudalopex* sp.

Consideraciones generales

Los restos recuperados son escasos y no exhiben ningún tipo de modificación cultural, por lo que se postula que su presencia en las capas asignables al Componente 1 se deba a causas naturales, quizás producto de muertes acontecidas dentro de la caverna como resultado de su utilización como refugio o lugar de alimentación

Moluscos

Los restos malacológicos obtenidos en las excavaciones de esta caverna se muestran en la Figura 60. La información proviene de los Cortes 1 y 2. Se encuentra un total de once ejemplares de *Radiodiscus* sp (Cuadro 23). Además se halla un ostión (*Argopecten purpuratus*) en el Corte 2, estrato E-21, el que por similitudes tecnológicas se asimila al Componente 1.

Cuadro 23. Descripción del material malacológicos del Componente 1. Caverna Piuquenes.

Estrato	<i>Radiodiscus</i> sp	<i>Radiodiscus</i> sp	<i>A. purpuratus</i>
Corte 1	Cantidad	Ejem/lt	Cantidad
E-13c	3	0.8	
E-15	3		
E-13h	1	0.3	
E-21	4	1.2	1

La presencia de *Radiodiscus* sp. al interior del alero, se debería al arrastre de las conchas de estos moluscos producto de las variaciones de las aguas de la laguna, en sus periódicas fluctuaciones. En esta dinámica espacio-temporal, el borde de la laguna evolucionó creando condiciones palustres en la orilla (presencia de vegetales acuáticos y abundancia de sedimento de origen orgánico), formando un ambiente más bien léntico, que habría facilitado la colonización del litoral laguna, en el caso de *Radiodiscus* sp. y por algún tipo de planta acuática superior. Stuardo y Vega (1985), mencionan la distribución de este género, perteneciente a la Familia Endodontidae, Subfamilia Helicodiscinae, desde Fresia (VIII Región) hasta Tierra del Fuego (XII Región), encontrándose, además otro género reciente, *Austrodiscus (Zilchogyra) solemi*, en el bosque de Talinay, Parque Nacional Fray Jorge. La importancia de la presencia de *A. (Z.) solemi*, especie humícola, está vinculada a las características del bosque relictual de tipo valdiviano de Fray Jorge (sector Talinay) (30°40'S - 71° 42'W).

En el caso del ostión, se trata de una especie frecuente en los conchales que se forman en la zona supramareal del litoral central y norte de Chile. La pieza recuperada en el Componente 1 de Piuquenes, no obstante, corresponde a un instrumento de función no determinada, a juzgar por la presencia de modificaciones intencionales en todos sus bordes, con pérdida del periostraco transformado en un artefacto de borde romo de forma rectangular de 3,0 x 3,0 cm.

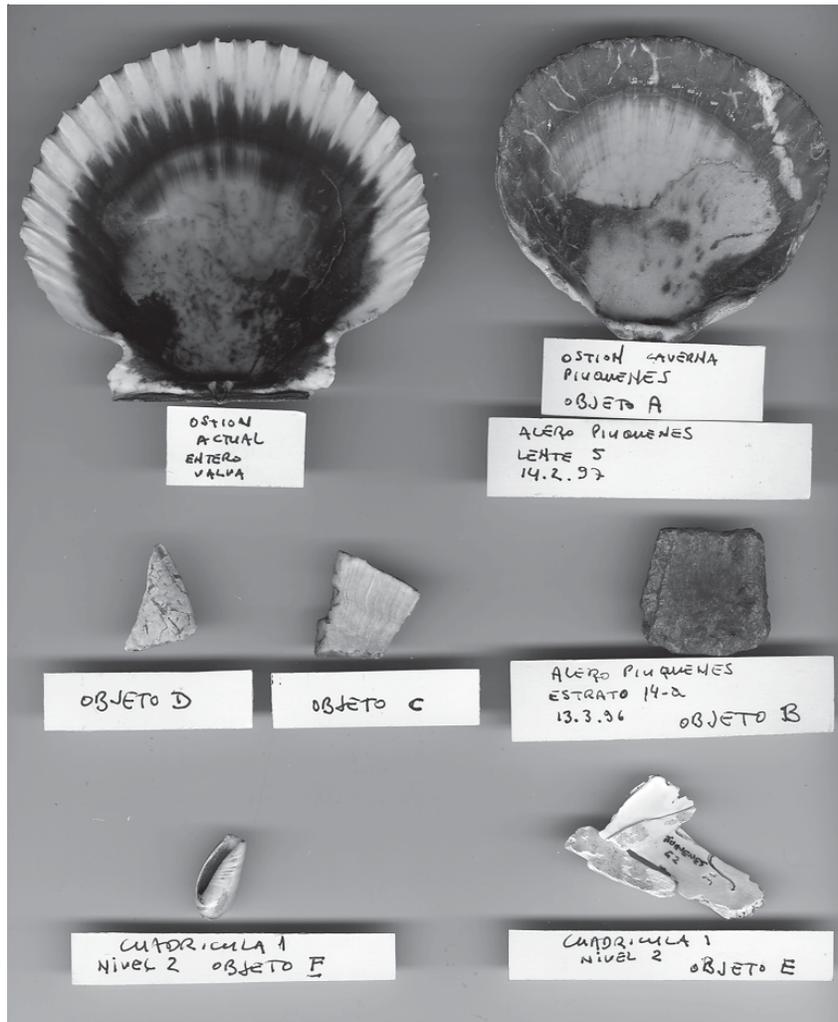


FIGURA 60. Restos malacológicos de caverna Piuquenes. Componente 1, caverna Piuquenes.

Restos vegetales

Carporrestos (semillas carbonizadas)

El Componente ocupacional 1 arroja un total de 326 carporrestos, determinándose en un 85,3% (n=278). Del resto, un 10,4% si bien no son identificados, presentan características definidas que permitirán su identificación a futuro. El restante 4,3% (n=14) no es determinado debido a su elevado grado de fragmentación, erosión y carbonización producto del procesamiento de estos recursos y los efectos del fuego (Cuadro 24).

CUADRO 24. Frecuencia general de carporrestos recuperados del Componente ocupacional 1. Caverna Piuquenes.

TAXÓN	Componente 1								TOTAL ESTRAT	TOTAL RASG	TOTAL COLUM
	Columna B										
	13b		13c	13d			13e				
	116- 126 cm		126- 136 cm	136- 151 cm			151- 158 cm				
	Fo gón n	Fogón	Fogón	Len te 1	Len te 2	Fogón	Len te 2				
Cyperaceae sp.	2								2	0	2
<i>Eulychnia</i> sp.	2		2	12			2	1	2	17	19
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	1	1	1	1			1		1	4	5
Papilionaceae sp.				6				1	0	7	7
Poaceae sp.				1					0	1	1
Chenopodiaceae sp.	3	2	9	93			6		3	110	113
Chenopodiaceae sp. ó				4					0	4	4
Portulacaceae sp. cf. Chenopodiaceae sp.				1					0	1	1
<i>Trichocereus</i> sp	4	1	8	94		2	13	4	4	122	126
Semilla A	1								1	0	1
Semilla J	1								1	0	1
Semilla K							1		0	1	1
Fruto No Identificado			1						0	1	1
No Identificado	7			20	1		2		7	23	30
No Identificable				14					0	14	14
Total	21	4	21	246	1	2	25	6	21	305	326

El taxón más numeroso es el *Trichocereus* sp. (cactus), le siguen las semillas no determinadas y *Eulychnia* sp. (cactus). Además se recuperan semillas de Cyperaceae sp., *Muehlenbeckia hastulata* (quilo), Poaceae sp. (gramínea), diferentes taxones de la familia de las Chenopodiaceas. En términos generales, el conjunto de taxa identificados es bastantes reducido -nueve taxones- todos las cuales son endémicos y habitan actualmente los alrededores de la caverna.

COMPONENTE 2: CAZADORES-RECOLECTORES DEL HOLOCENO TEMPRANO

Este capítulo está dedicado a caracterizar desde el punto de vista cultural, arqueofaunístico y arqueobotánico lo que hemos denominado Componente 2, es decir, a aquellas poblaciones de cazadores y recolectores que, tras la etapa previa de exploración realizada durante finales del Pleistoceno, colonizan el ambiente andino del Aconcagua. A partir de esta fase, el ambiente cordillerano será ocupado definitivamente, aunque en forma estacional y periódica, tal como lo exigen las rigurosas condiciones ambientales de la montaña.

Cronología y Estratigrafía

Este componente corresponde a los Estratos 13 Nivel b y a, Estrato 12 y Estrato 11, tanto del Corte 1 y 2, como de la Cuadrícula 1. Se dispone de dos fechados radiocarbónicos sobre carbón para este componente, ambos del Estrato 13, Nivel a: 9520 (9440) 9300 AP y 9820 (9530) 9160 AP, obtenidos de la columna palinológica y del Corte 1, respectivamente.

Material lítico

Frecuencias generales

Para el Componente 2 se analiza una muestra total de 587 piezas líticas, que se desglosa en 37 instrumentos (siete puntas de proyectil, 19 raspadores, cuatro raederas, cuatro cuchillos, un cepillo, una pieza multifunción y una pieza de función desconocida. (Cuadro 25), 541 desechos de talla, dos piezas sobre guijarro (sobadores de cuero) y siete núcleos.

Instrumentos

Los instrumentos recuperados son separados (Cuadro 26), considerando su formatización, en dos grupos que resultaron fuertemente diferenciados en sus frecuencias relativas, los formales (n=13, 35,14%) y los informales (n=24, 64,86%). Son confeccionados sobre materias primas de distinto tipo, algunas de las cuales –generalmente las de grano más grueso y mayor dureza, como los basaltos y las andesitas– se hallan presentes en el material de arrastre del río Blanco, es decir, en las inmediaciones del sitio (Cuadro 29). Como veremos más adelante, este aprovisionamiento de materiales disponibles en el entorno inmediato es empleado con preferencia para el material informal.

Las puntas de proyectil recuperadas para este bloque temporal son puntas masivas del tipo triangular con pedúnculo convergente (Figura 61) descrito en la literatura como propias del arcaico temprano de tierras interiores de Chile central (por ejemplo, Kaltwasser *et al.* 1980; Cornejo *et al.* 1998; Biskupovic 1979-1981; Hermosilla *In litt.* 1994), siendo en algunos aspectos similares también a las descritas para contextos tempranos del periodo en la costa desde el Norte Chico hasta la región del Maule. A pesar de que sólo se recupera una punta completa de estas características, la presencia de una pieza fracturada que muestra también pedúnculo y la recuperación en el harneo de material removido de un tercer pedúnculo, sumado a la similitud técnica en cuanto a su adelgazamiento bifacial y preferencia por la materia prima “Lutita” permiten, con razonable precisión, adscribir estas piezas al tipo en cuestión. Todas las piezas en esta categoría fueron sometidas a un examen microscópico (con aumentos hasta de 40x) con el propósito de determinar si existían en sus bordes huellas de uso que pudiesen adscribir los fragmentos a una categoría funcional distinta (como la de corte), con resultados negativos. Examinando más de cerca los atributos de las fracturas transversales que estas piezas presentan, puede concluirse que son fracturadas durante su proceso de confección y que no son retomadas o reutilizadas con posterioridad. Solamente uno de los fragmentos evidencia esta clase de actividad, aunque el retomado es realizado presumiblemente con un percutor duro y pequeño cuyo uso aumenta el ángulo de borde hasta impedir su adelgazamiento. Considerando la calidad técnica del resto de las piezas, ésta en particular, podría reflejar el trabajo de un aprendiz. Finalmente, los tres pedúnculos exhiben ocre rojo en ambas caras y restos de material orgánico que evidencian su enmague. En uno de los casos,

se constata la presencia de este pigmento sobre la superficie apical del fragmento.

La categoría funcional “raspado”, presenta en este bloque temporal un comportamiento caracterizado, en términos de la formalidad del instrumental, por su casi absoluta ausencia, recuperándose solamente un raspador formal de un total de 19. Se trata de un raspador confeccionado sobre una lasca de arista central con los bordes regularizados escasamente por percusión y de frente regular en lo general. No presenta evidencias de emmangue. Los raspadores restantes son de carácter informal, siendo amplia la variabilidad al interior del conjunto, a tal punto que es imposible descubrir un estándar por tipo. A modo de ejemplo, la Figura 62 muestra la media y desviación en la métrica de los raspadores del Componente 2.

Cabe insistir, además, en que una buena parte de los raspadores de este componente son raspadores de filo vivo, en los cuales el biselado de su borde se produjo por efecto del mismo uso y no de un proceso de formatización. Del total de los raspadores informales (18), siete (38,9%) corresponden a instrumentos de esta clase.

Los instrumentos que fueron clasificados como “de corte” son ocho, cuatro raederas y cuatro cuchillos. Dos de las primeras fueron asignadas a esta categoría morfo-funcional en atención a la presencia de retoque ultramarginal, ángulo de borde agudo y espesor bajo. La primera de las dos raederas restantes fue adscrita a esta función a partir de análisis microscópico y en realidad debiera conceptuarse como una “raedera de filo vivo”, en atención a que posee marcas microscópicas sobre su cara de deslizamiento de una acción que se manifiesta en la forma de pequeñas rayas curvas que comienzan paralelas al borde y luego se separan de éste. La otra pieza corresponde a un fragmento de lasca con retoque ultramarginal que podría haberse entendido como un cuchillo retocado, pero presenta la misma clase de huellas sobre la cara de deslizamiento del instrumento. Finalmente, tres de los cuchillos son de filo vivo y un cuarto presenta un ligero denticulado sobre el borde, probablemente diseñado para la función de aserrado.

El único cepillo recuperado es de tamaño pequeño (47 x 42 mm) y se trata de un pequeño núcleo de cuarzo rojo reutilizado. Se nota la extracción de lascas unidireccionales de tamaño similar (menores a 29 mm).

Se registró también la presencia de una pieza multifuncional, constituida por una raedera cuyo borde opuesto presenta regularización continua en un ángulo característico de la función raspado. Como no se constataron huellas de uso, no es seguro que dicha intervención represente el propósito de generar un borde para dicha función, pues también es posible que se haya intentado hacer el borde mas apropiado para su prensión manual.

Desechos

En el Componente 2, se aprecia un importante cambio en la distribución por tipo de talón en los desechos (Cuadro 27) que es interpretable –sobre todo considerando las diferencias con el componente anterior en el conjunto de los instrumentos- como un fuerte cambio tecnológico. Notablemente, disminuyen las frecuencias de talones planos casi a la mitad, y en su reemplazo aparecen mayor proporción de talones pseudofacetados y puntiformes, más sintomáticos de componentes finales de la cadena operatoria y de la talla bifacial. Particularmente, la presencia de gran cantidad de pseudofacetados revela el uso de una técnica de percusión blanda orientada, con toda seguridad, a la confección de grandes bifaces de las cuales son buenos ejemplos las puntas de proyectil recuperadas. La ausencia de talones naturales y la baja representación de corteza en el anverso (95,55% de 540, mostraron absoluta ausencia de esta), implicaría que la materia prima en uso es descortezada fuera del sitio o se obtiene de una veta o depósito primario. Creemos que es posible considerar la presencia de cuatro piezas corticales como un efecto de la recolección selectiva de materias primas de manera muy marginal en el lecho del río, cuyo referente sería la materia prima “Lutita”.

Se indagó también en la calidad de los materiales empleados para la talla sobre la base de sus cualidades petrográficas, análisis que sugiere también un aprovisionamiento específico de las materias primas (Cuadro 28; Figura 64). Considerando que el 69% de las piezas analizadas no presenta fallas (ya sea clivajes, burbujas o inclusiones) (Cuadro 29) se desprende –tentativamente- que en este componente existe una fuente de aprovisionamiento localizada en uso regular. Creemos que, con seguridad, esta fuente es la de la materia prima Lutita.

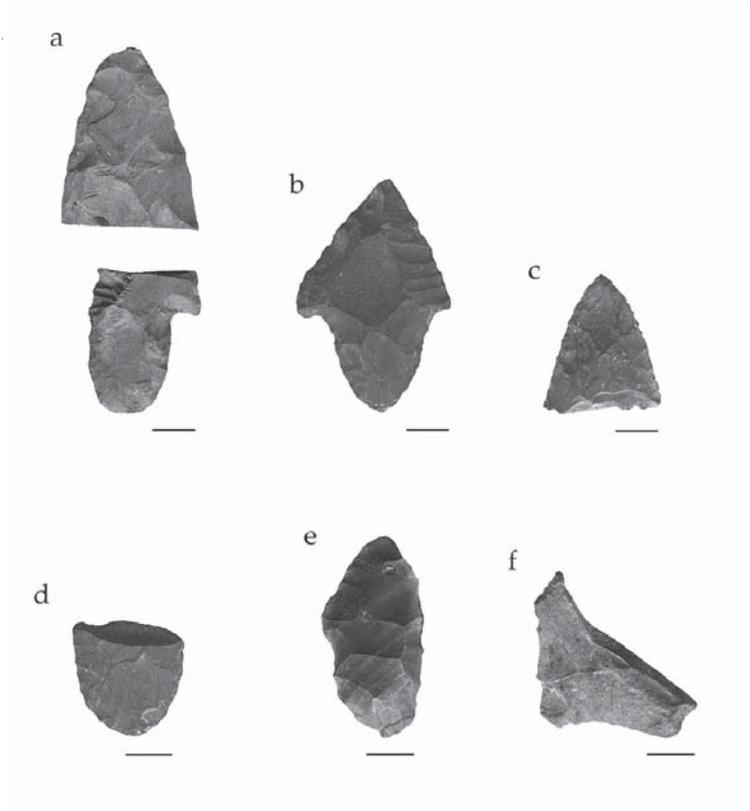


FIGURA 61. Descripción de los instrumentos líticos del Componente 2. a: punta lanceolada pedunculada en lutita (falta el fragmento medial, b: punta pedunculada con retomado de filo, de lutita); c: ápice de punta de proyectil de lutita; d: fragmento de pedúnculo; e: matriz bifacial; f: instrumento informal de raspado con huellas lineales de pigmento.

Como en el componente anterior, se llevó a cabo también un análisis exploratorio del aprovechamiento general de materias primas. La Figura 63 muestra para este componente una distribución de aprovechamiento de materiales con una fuerte representación de los estratos medio/bajo y bajo. Esto implicaría la presencia de una fuente conocida y disponible de materia prima, observación que es consistente con la preeminencia de la materia prima Lutita que, además de presentarse en abundancia en el registro para este componente, posee excelente calidad de fractura (la gran frecuencia de piezas sin fallas lo atestigua). Esta situación es coherente con lo esperable en el modelo de Andrefsky (1994).

Núcleos

Respecto de los núcleos de este componente (Cuadro 30), es notoria su asistematicidad en términos de la dirección de sus extracciones. Salvo en dos casos, la mayor parte de ellos son fragmentos corticales o bien núcleos de prueba. Es posible que de los núcleos unidireccionales se obtuvieran pequeñas lascas para corte situacional.

Instrumentos sobre guijarro

En los niveles correspondientes al Componente 2, sólo se recuperaron dos instrumentos de este tipo. Se trata de dos sobadores reutilizados como percutor. Ambos presentan dos caras de abrasión cubiertas de

ocre rojo y tamaños similares (perímetros mayores de 265 mm y peso de 452 y 461 g, respectivamente). Tratándose de los estratos de contacto con el Componente 1, es posible que se trate de piezas relacionables con ese bloque.

Restos óseos faunísticos

Para este componente ocupacional, el análisis zooarqueológico se ha dividido en cuatro secciones. En primer término se describen los instrumentos óseos recuperados, entregando algunas generalidades, para proseguir con el análisis de los restos óseos de camélido del Corte 1 y 2. Posteriormente se analiza en detalle los camélidos del Estrato 12 de la Cuadrícula 1 y los roedores de esta misma unidad de excavación, para terminar con los restos de cánidos de la Cuadrícula 1.

Descripción de los artefactos en hueso

El Componente 2 se caracteriza por la disminución en la diversidad y cantidad de instrumentos (se recuperaron tres artefactos), así como en la ausencia de evidencia de manufactura *in situ*, lo que indica un cambio en la funcionalidad del sitio por lo menos en lo que a actividades relacionadas con instrumental óseo se refiere. Destacan dentro de este conjunto, dos piezas de morfologías y -posiblemente- uso similares, las que presentan bordes activos amplios y semicirculares. Estas piezas son sin duda importantes, ya que su presencia se remite exclusivamente a este componente, indicando una funcionalidad específica para éstas. Lamentablemente, ambas piezas se encuentran levemente meteorizadas, por lo que no fue posible advertir con claridad huellas de uso, aunque a manera de hipótesis, se puede postular un modo de acción relacionado con el deslizamiento del borde activo sobre el sustrato de trabajo. La información proveniente de patagonia permite suponer la presencia de instrumentos óseos utilizados para el descarte de las pieles y que presentan un borde activo amplio, semicircular y biselado, similar a las piezas analizadas.

Descripción de los instrumentos óseos.

Artefactos de borde activo agudo

1. Cuadrícula 1, Estrato 13, Nivel b.

Descripción: ápice de punzón, cuya superficie se encuentra intensamente pulida por el uso.

Función: Penetración (Figura 65a).

Largo : 14,2 mm.

Artefactos de borde redondeado

1. Cuadrícula 1, Estrato 13, niveles a y b

Descripción: debido a su estrecha similitud morfológica y probablemente funcional, estos dos artefactos se describen en conjunto. Corresponden a instrumentos confeccionados sobre metapodio de camélido, cara posterior. Presentan sus bordes activos semicirculares, amplios y con bordes biselados. Puesto que los restos se encontraban meteorizados sólo se pudo advertir en sus bordes activos, trazas de pulido por uso.

Función: su función no puede ser definida.

Pieza recuperada del Estrato 13, nivel a:

Largo : 67 mm.

Ancho máximo : 21,4 mm.

Espesor máximo : 6,3 mm (Figura 65b, cara posterior).

Pieza recuperada del Estrato 13, Nivel b:

Largo : 132 mm.

Ancho máximo : 18,6 mm.

Espesor máximo : 10 mm. (Figura 65c).

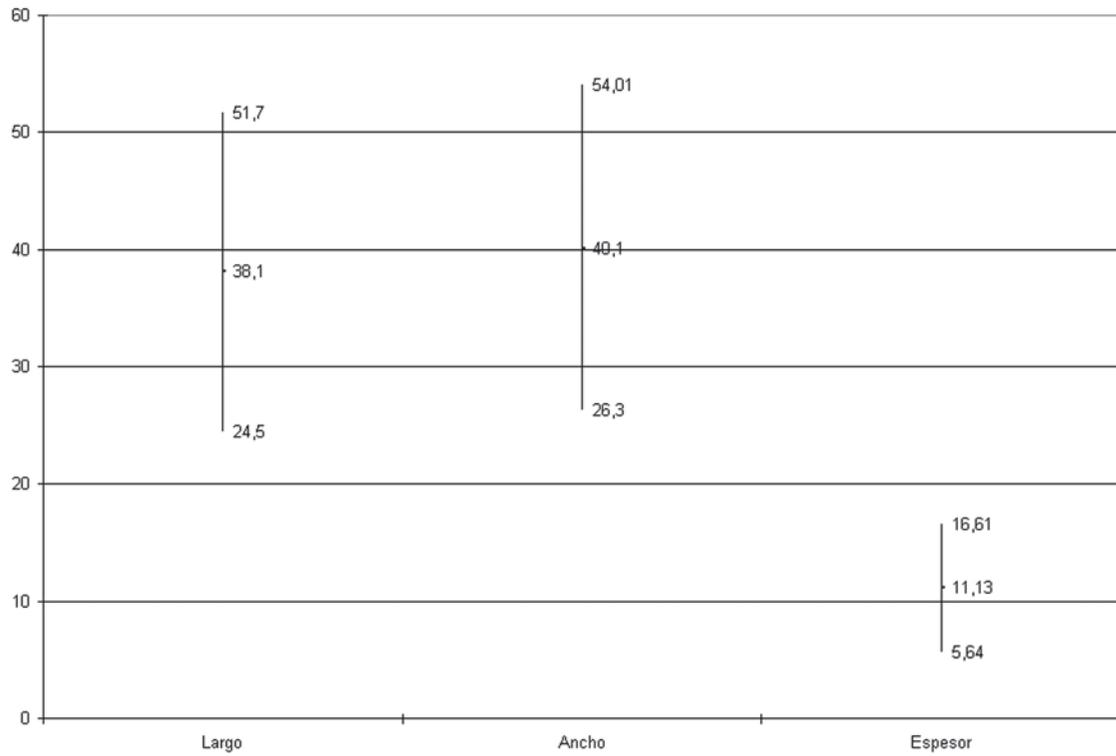


FIGURA 62. Medias y desviaciones en métrica para raspadores informales del Componente 2. El eje Y corresponde a milímetros. Caverna Piuquenes.

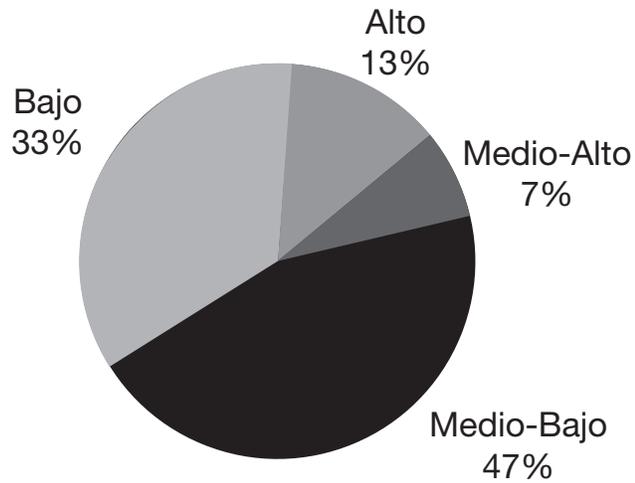


FIGURA 63. Aprovechamiento de materiales líticos en el Componente 2. Caverna Piuquenes.

CUADRO 25. Distribución por materia prima para instrumental del Componente 2. Caverna Piuquenes.

Materias Primas Instrumentos C 2	Cantidad	f relativa
Andesita grano fino	4	10,81
Andesita grano grueso	3	8,10
Andesita silicificada	3	8,10
Intrusita grano fino	1	2,70
Lutita	14	37,83
Cuarzo rojo	3	8,10
Cuarzo lechoso	1	2,70
Vidrio volcánico	1	2,70
Otras finas	4	10,81
Otras medias	2	5,40
Otras gruesas	1	2,70
Total	37	100

CUADRO 26. Distribución por tipo de instrumental en el Componente 2. Caverna Piuquenes.

Tipo de Instrumento	Cantidad	f relativa
Punta	7	18,91
Raspador	19	51,35
Raedera	4	10,81
Cuchillo	4	10,81
Cepillo	1	2,70
Perforador	0	0
Multifunción	1	2,70
Otros	1	2,70
Total	37	100

CUADRO 27. Distribución de desechos por tipo de talón en el Componente 2. Caverna Piuquenes.

Tipo Talón	Corte 1	Cuadrícula 1	Total	F relativa
Natural	3	2	5	0,92
Plano	58	70	128	23,70
Puntiforme	39	17	56	10,37
Fascetado	17	21	38	7,03
Pseudofascetado	39	48	87	16,11
Diedro	4	2	6	1,11
Ausente	115	105	220	40,74
Total	275	265	540	100

CUADRO 28. Distribución de desechos por materia prima en el Componente 2. Caverna Piuquenes.

Materia Prima	Total	f relativa
Lutita	416	77,03
Vidrio volcánico	2	0,37
Andesita grano grueso	27	5
Cuarzo rojo	24	4,44
Cuarzo lechoso	6	1,11
Andesita grano fino	22	4,07
Andesita silicificada	1	0,18
Intrusivo grano fino	1	0,18
Otras finas	14	2,59
Otras medias	22	4,07
Otras gruesas	5	0,92
Total	540	100

CUADRO 29. Frecuencia relativa para piezas con fallas en el Componente 2 (Cuadrícula 1). Caverna Piuquenes.

Tipo de Falla	Cantidad	f relativa
Burbujas	7	1,3
Clivajes	128	23,7
Inclusiones	7	1,29
Burbujas e Inclusiones	3	0,55

CUADRO 30. Núcleos recuperados del Componente 2, caverna Piuquenes.

Estrato	Descripción	MP	Cantidad de Extracciones	Dirección	Tipo Extracción	Preparación de plataforma	% Corteza	Fracturas incompletas	Largo	Perímetro	Peso
13b1	Núcleo agotado empleado para obtener pequeñas lascas delgadas probablemente para corte.	Cuarzo rojo	21	Unidirección	Lascas-láminas	Si	0	0	20	92	20
13b2	Núcleo unidireccional agotado empleado como cepillo.	Cuarzo rojo	19	Unidirección	Lascas	No	0	1	29,1	130	57
13b2	Núcleo multidireccional en materia prima de mala calidad, posiblemente descartado debido a gran cantidad de fallas, clavajes y burbujas.	Andesita grano fino	13	Multidirección	Lascas	No	30	3	28,4	180	94
13b2	Fragmento de núcleo termoalterado.	Lutita	7	Multidirección	Lascas	No	40	0	19,3	155	34
13b2	Fragmento angular de núcleo, probablemente parte del descortezado inicial.	Cuarzo rojo	5	Multidirección	Lascas	No	40	3	18,3	86	10
13b3	Núcleo en MP de muy baja calidad que puede ser entendido como de prueba.	Otras gruesas	1	Multidirección	Lascas	No	6	1	66,3	106	100
13b3	Núcleo sobre nódulo pequeño, presenta líquenes sobre las extracciones y podría tratarse de un instrumento tipo cepillo.	Otras finas	6	Multidirección	Lascas	No	70	0	26,1	116	27

CUADRO 31. Resumen de partes identificadas del Componente 2, *Lama guanicoe*. Caverna Piuquenes.

Unidades Anatómicas	Adulto					Juvenil				
	NISP	MNE	MNI	MAU	%MAU	NISP	MNE	MNI	MAU	%MAU
Cráneo	1	1	1	1	66,6	1	1	1	1	0,5
Mandíbula	4	1	1	0,5	33,3	1	1	1	0,5	33,3
Atlas		-				2	1	1	1	0,5
V. Cervical	4	2	1	0,4	26,6					
V. Torácica	3	3	1	0,25	16,6					
V. Lumber	8	7	1	1	66,6					
V. Coxígena	1	1	1	-						
Costillas	38	4	1	0,16	10,6	1	1	1	0,04	
Escápula	1	1	1	0,5	33,3					
Radiouln px	3	1	1	0,5	33,3	2	2	1	1	0,5
Radiouln ds						1	1	1	0,5	33,3
Húmero px						1	1	1	0,5	33,3
Fémur px						1	1	1	0,5	33,3
Tibia ds						4	3	2	1,5	100
Metacarpo	4	3	2	1,5	100					
Metatarso	1	1	1	0,5	33,3					
Metapodio						3	2	1		
Astrágalo	1	1	1	0,5	33,3					
Calcáneo	3	2	1	1	66,6					
Tarsianos	2	2	1	0,2			-			
Patella	2	2	1	1	66,6		-			
1ª Falange	5	3	1	0,37	24,6	3	2	1	0,25	16,6
2ª Falange	3	3	1	0,37	24,6		-			
3ª Falange	1	1	1	0,12	8		-			
Total	85	39	2			21	16	2		

CUADRO 32. Resultados por unidad anatómica para el Estrato 12. Campamento 2, caverna Piuquenes.

Unidad anatómica	Cant	Dens*	GMUI**	Estrato 12			MNE	NISP MNE	MAU	%MAU
				SMMI***	NISP	MNI				
Cráneo	1		10	8,29	3	1	2	1,5	2	66,6
Mandíbula	2		5,7	8,62	4	1	2	2	1	33,3
Atlas	1	0,82	8,8	7,39	1	1	1	1	1	33,3
Axis	1	0,67	8,8	7,39	2	2	2	1	2	66,6
Vert. Cervicales	5	0,56	51,3	39,43	8	1	2	4	0,4	13,3
Vert. Torácicas	12	0,64	22,1	17,41	10	1	3	3,3	0,25	8,3
Vert. Lumbares	7	0,42	44,9	34,61	9	1	3	3	0,3	10
Sacro	1	0,35			1	1	1	1	1	33,3
Pelvis	2	1,29	40,2	36,23	7	2	4	1,8	2	66,6
Costillas	24	0,71	100	76,16	29	2	10	2,9	0,4	13,3
Escápula	2	0,6	38,4	33,78	3	1	2	1,5	1	33,3
Húmero px	2	0,42	23,8	40,33	2	2	2	1	1	33,3
Húmero df	2	1,24			10	2	4	2,5	2,5	83,3
Húmero ds	2	0,79	23,8	39,31	7	4	6	1,2	3	100
Radioulna px	2	0,42	7,8	38,79	6	3	4	1,5	2	66,6
Radioulna df	2	1,3			3	1	2	1,5	1	33,3
Radioulna ds	2	0,72	7,8	55,73	8	3	5	1,6	2,5	83,3
Carpales	14	0,71	1,3	1,73	3	2	3	1	0,7	23,3
Metaca px	2	0,98	1,3	47,49	4	2	2	2	1	33,3
Fémur px	2	0,62	83,2	88	3	2	2	1,5	1	33,3
Fémur df	2	1,15			4	1	1	4	0,5	16,6
Fémur ds	2	0,48	83,2	100	7	4	4	1,8	2	66,6
Tibia px	2	0,55	21,3	49,07	6	2	4	1,5	2	66,6
Tibia df	2	1,3			13	1	4	3,3	2	66,6
Tibia ds	2	0,82	21,3	86,11	8	3	6	1,3	3	100
Tarsales	10		1,7	2,03	4	2	4	1	0,4	16,6
Astrágalo	2	0,79	1,7	2,03	4	4	4	1	2	13,3
Calcáneo	2	0,85	1,7	17,26	5	3	3	1,7	1,5	50
Metata px	2	0,93	1,7	62,92	6	4	3	2	1,5	50
Metap df	4				7	1	3	2,3	0,8	26,6
Metap ds	4				11	2	2	5,5	0,5	16,6
Falange 1	8	0,95	2,1	24,2	7	2	5	1,4	0,6	20
Falange 2	8	0,56	2,1	18,28	5	2	4	1,3	0,5	16,6
Falange 3	8		2,1	2,3	2	1	2	1	0,3	10
	162				212	4	111			

*Elkin, 1995:Tabla 2

** Guanaco Meat Utility Index (según Borrero 1990)

*** Standartized Meat and Marrow Index (Borrero 1990)

Análisis de los restos óseos de camélidos recuperados en el Corte 1

Se trabajó con un total de 351 elementos óseos, de los cuales 106 (30,1%) fueron identificados como *Lama guanicoe* (Cuadro 31). Si bien el resto de los especímenes fueron incluidos dentro de las categorías “hueso plano” y “hueso largo” es muy probable que correspondan también a este taxón debido al grosor y tamaño de las unidades.

Estrato 11

Se recuperaron cinco fragmentos correspondientes a grandes fragmentos de huesos largos y huesos planos, sin que ninguno presentara evidencias de modificaciones antrópicas.

Estrato 12

El conjunto se encontró en condiciones buenas y homogéneas. Algunos especímenes exhibieron marcas de roedores y remoción de los bordes. Estaba compuesto por 11 especímenes. El 33% de los restos correspondió a un individuo menor de 24 meses. Las modificaciones de origen humano se manifestaron en una huella de impacto en un hueso largo. No se advirtieron huesos quemados. Se encontró representada posiblemente una unidad de trozamiento perteneciente a un juvenil (fémur-tibia no fusionados).

Nivel 13a

El conjunto se halló en buenas condiciones de conservación, sin embargo, se apreció la acción de roedores y carnívoros. De estos últimos, se observaron las marcas dejadas por los caninos y trituramiento del hueso. El total de huesos recuperados fue de 85 fragmentos, los que representan gran parte del esqueleto. El conjunto dio cuenta mayoritariamente de adultos, de los cuales uno correspondió a un individuo de unos ocho años. El 10% fue asignable a jóvenes, los cuales en términos de porcentaje acumulado se distribuyeron en los siguientes segmentos: Menor de 36 meses: 100%; Menor de 24 meses: 50%; Menor de 09 meses: 25%. A pesar de existir crías, los rangos de edad fueron amplios y no permitieron inferir estacionalidad. Un 6% del conjunto se encontró quemado, en su mayoría con golpes de fuego lo que denota que los restos no estaban siendo descartados en fogones, los cuales se encontrarían cerca. No se advirtieron otras modificaciones de origen antrópico, salvo un fragmento de hueso largo que exhibió una huella de impacto, producto de una fractura intencional

Se encontraban presentes gran parte de las unidades esqueléticas, lo que evidenciaría la entrada de diferentes unidades de trozamiento: 1: Cráneo-vértebras cervicales; 2:V. Lumbares; 3: Costillas; 4: Miembro anterior (escápula-humero-radiocúbito-metacarpo); 5: Miembro posterior (pelvis-fémur-tibia-metatarso).

Nivel 13b

El conjunto se encontró en buenas condiciones de conservación, observándose en menor escala la intervención de roedores y carnívoros. El total de huesos recuperados fue de 270 fragmentos, sin embargo, en su mayoría (62%) correspondieron a restos de diáfisis, astillas, huesos planos y fragmentos de epífisis no identificadas. El conjunto representó mayoritariamente a adultos, de los cuales uno correspondió a un individuo entre 4 y 6 años. El 28% fue asignable a jóvenes, los cuales en términos de porcentaje acumulado se distribuyeron en los siguientes segmentos: Menor de 36 meses: 100%; Menor de 24 meses: 47%; Menor de 19 meses: 33%; Menor de 15 meses: 13%. A pesar de existir una cría menor de 15 meses pero mayor de 9 meses y que el rango de edad es amplio, podría sugerir una ocupación entre el final de la primavera y comienzo del otoño. Un 10% del conjunto se encontró quemado, la mayoría de los fragmentos corresponde a astillas, las que también se pudieron desprender producto de la acción térmica. La parte inferior de un calcáneo presentó huellas de corte muy profundas, relacionadas posiblemente con el proceso de desarticulación. Se observan diferencias en la frecuencia de partes de este Nivel en comparación a lo observado en la Capa 12 de la cuadrícula 1, situación que podría deberse a que la muestra de esta unidad (Corte 1), es comparativamente menor a la registrada en la Cuadrícula 1.

Generalidades

El conjunto presenta una buena conservación, con meteorizaciones homogéneas (principalmente dentro de los Estadios 0 y 1 *sensu* Behrensmeyer 1978), lo que denota que los restos no estuvieron expuestos a condiciones subáreas por un tiempo prolongado. Pese a esto, en todos los estratos y niveles, se observó la acción de carnívoros y roedores, por lo que estos animales habrían accedido a la caverna en los componentes en que ésta era abandonada por los indígenas.

Aún cuando el conjunto se encuentra formado mayoritariamente por adultos, es importante destacar la presencia de un individuo menor de 15 meses pero mayor de 9, lo que confirmaría, en parte, el carácter estacional de la ocupación, situación ya advertida en el componente anterior. A diferencia de lo observado en la Cuadrícula 1 (ver más adelante), el Estrato 12 no arrojó material significativo, ya que los restos arqueofaunísticos se concentran en los niveles a y b del Estrato 13. Aún cuando las muestras no son similares estadísticamente ($p < 0,05$), la comparación del Componente 2 (Corte 1), con el Componente 1 (Corte 1 y 2), indica ciertas recurrencias que podrían indicar una transición entre ambos episodios. Se aprecia la ausencia de los cuartos traseros, particularmente fémur y tibia, aún cuando fueron identificadas patellas (MNE=1) y metacarpos (MNE=1). Una situación similar ocurre con los cuartos delanteros, donde fue identificada una escápula y dos metacarpos y sólo fueron identificados tres fragmentos de un radioulna proximal. Por último, se aprecia la presencia de prácticamente todo el segmento axial, indicando el consumo de unidades de alto rendimiento, aún cuando en este componente las vértebras lumbares poseen la representación más alta dentro del segmento (Cuadro 31).

Restos óseos de camélidos recuperados en el piso ocupacional E-12 (Cuadrícula 1)

El piso ocupacional encontrado a 272 cm de profundidad, se caracteriza por la presencia de un fogón muy extenso y estar cubierto por una capa gruesa de huesos de camélidos. Asimismo se encuentran dos cantos. Por último, fueron advertidos sólo tres restos óseos quemados correspondientes al 3,9% del total. Se trató de un fragmento de fémur y dos vértebras cervicales. Hubo varios huesos quemados en aquellos no identificados a nivel de taxón, siendo su estado muy fragmentario como para adscribirlos a camélidos.

Frecuencias esqueléticas y unidades de trozamiento

Como las frecuencias de partes del esqueleto representadas pudieron deberse tanto a agentes naturales como culturales presentes en el sitio, se hizo necesario correlacionar el % MAU con la densidad ósea, para determinar si las frecuencias de partes fueron sólo producto de la dureza de los huesos respectivos; con el Índice de Utilidad de Carne, si lo que se buscaba era ésta; o el Índice de Carne y Médula, por si estas últimas en conjunto representaron un aporte importante en el sitio. Esto se realizó aplicando un índice de correlación que entregó una suerte de status a los conjuntos que los hicieran pertenecer o no a varias estrategias de explotación animal tal como han sido planteadas por Binford (en Lyman 1994). Sólo la correlación entre el %MAU y SMMI arrojó resultados positivos y significativos ($r=0,390$ $p=0,045$ $n=27$), indicando que las unidades mayormente representadas eran aquellas que presentaron el mayor rendimiento cárneo y de médula.

La presencia de porciones de todo el esqueleto, indicó que los animales ingresaron completos al yacimiento, siendo procesados y consumidos al interior del sitio. A diferencia del componente anterior, en donde se postuló la salida de ciertas unidades anatómicas de alto rendimiento, en este componente, los animales aparentemente eran consumidos completos en el lugar, siendo descartadas aquellas unidades de menor rendimiento, lo que indicaría un cambio en la funcionalidad del yacimiento, quizás tendiente a una mayor estabilidad. La casi total ausencia de unidades quemadas indica que los restos óseos no eran descartados en los fogones. La relativa baja frecuencia de huellas de corte, podría indicar que el proceso de descarnar para el consumo habría ocurrido posterior a su preparación (¿exposición directa al fuego?), ya que se ha determinado experimentalmente que las huellas de procesamiento en general disminuyen cuando las

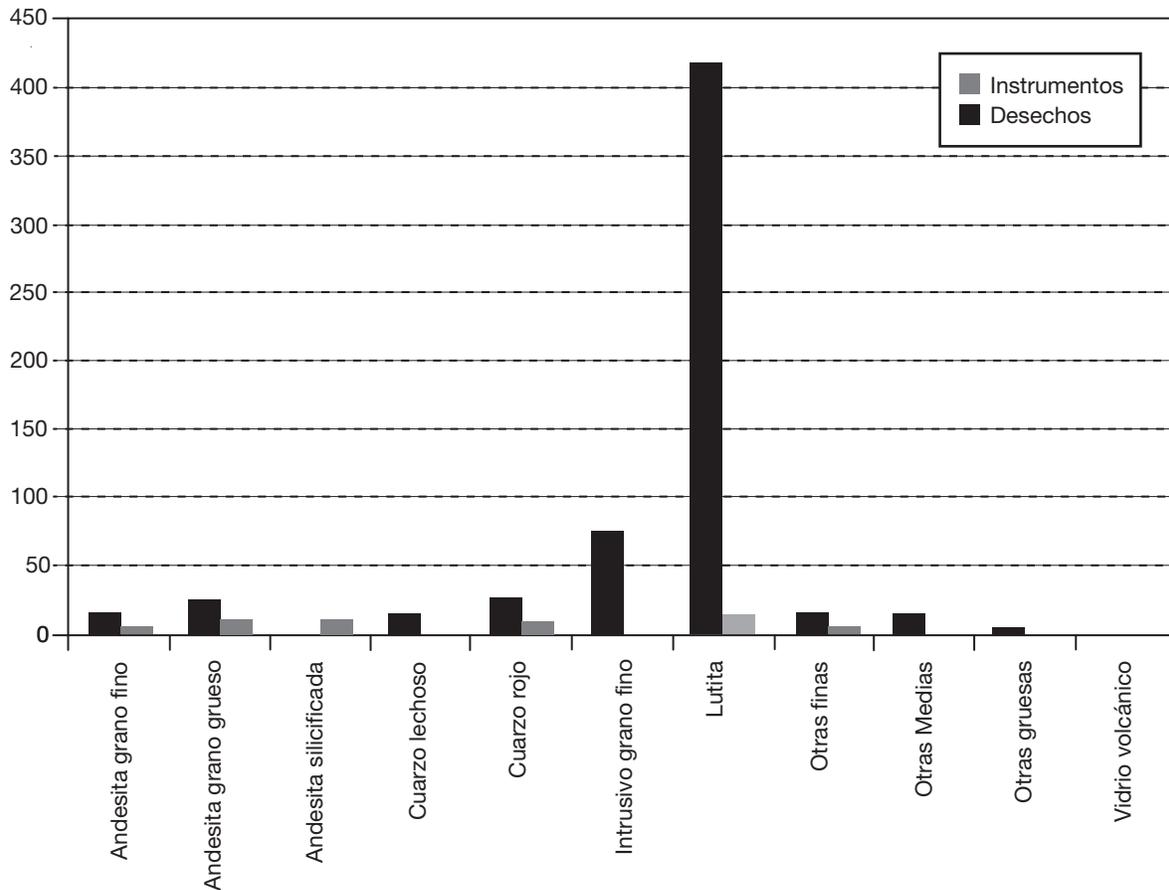


FIGURA 64. Distribución de la materia prima en desechos e Instrumentos. Componente 2, caverna Piuquenes.

unidades anatómicas se encuentran cocidas (De Nigris 2001). Las unidades de trozamiento parecieron ser los cuartos traseros y delanteros hasta sus respectivos metapodios proximales (Figura 67). El esqueleto axial se encontraba menos representado, aunque el cráneo con el atlas y el axis pudieron ser una unidad también. Las huellas de corte se asociaron también al esqueleto apendicular más que al axial. Debe tenerse que estas unidades de trozamiento se encontraban promediadas en torno a cuatro individuos.

Roedores

La muestra se compuso de 130 especímenes provenientes de la Cuadrícula 1, encontrándose dominada por restos de vizcacha (Cuadro 33 y 34).

Estrato 11

Sólo 14 restos de roedores fueron determinados en este estrato, repartidos en tres géneros distintos, todos en buen estado de conservación.

Estrato 12

Se determinó un total de 16 restos, la mitad de ellos asignados a *L. viscacia*. Se detectó una astilla quemada perteneciente a esta especie. El resto de la muestra estaba compuesto por escasos fragmentos de Sigmodontinos y *A. bennetti*.

CUADRO 33. Resumen de restos de roedores determinados en la Cuadrícula 1 de Caverna Piuquenes.

	E12	N13a	N13b
<i>Lagidium viscacia</i>	8	16	86
<i>Phyllotis</i> sp.	0	0	0
<i>Abrothrix</i> sp.	0	1	0
Sigmodontinae Ind.	2	3	3
<i>Abrocoma bennetti</i>	4	2	0
Rodentia	2	0	3
Total	16	22	92

CUADRO 34. NISP, MNE y MNI de *Lagidium viscacia* del Componente 2. Caverna Piuquenes.

<i>Lagidium viscacia</i>	Nivel 11a		Nivel 12		Nivel 13a		Nivel 13b	
	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE
Mandíbula	1	1					8	4
Maxilar					1	1		
Escápula							1	1
Húmero							7	6
Radio							2	2
Ulna							2	2
Coxal	2	1	1	1	1	1	11	5
Fémur	1	1			1	1	10	4
Tibia							8	4
Incisivo							1	1
Molar			3	2	4	3	3	3
Metapodio	1	1					1	1
Falange					1	1		
Costilla			1	1	4	1	3	3
Cráneo					2	1	1	1
TOTAL	5	4	5	4	14	9	62	37
MNI		1		1		1		4

Nivel 13a

En general este nivel presentó un buen estado de conservación. Predominaron los restos de *L. viscacia*, en particular fragmentos craneales. Se identificó una astilla con huellas de exposición al fuego. El resto de las unidades correspondieron a escasos restos de sigmodontinos y dos fragmentos de *Abrocoma bennetti* (una mandíbula completa y un fragmento de coxal).

Nivel 13b

Se identificó un total de 92 fragmentos, asignados en su mayoría a *L. viscacia*. En este sentido, predominaron unidades del esqueleto apendicular (húmero, fémur, tibia) por sobre restos craneales o dentales (Cuadro 34). Vértebras, falanges y metapodios se encontraron prácticamente ausentes, indicando una cierta selección de partes. No se detectaron huellas culturales y sólo se observaron dos casos de fragmentos roídos (cabezas de fémur). Es interesante mencionar la aparición de dos elementos con patologías en este roedor. Se trató de una tibia con crecimiento anormal de su carilla distal y un fragmento de ilion que presentó una curvatura inusual de su cuerpo. Sobre la base de los huesos coxales (ilion), se identificaron por lo menos cuatro individuos. Los restos de roedores menores fueron escasos. En términos de fauna menor, la importante presencia de vizcacha podría indicar que se trató de un nivel transicional entre los Componentes 1 y 2.

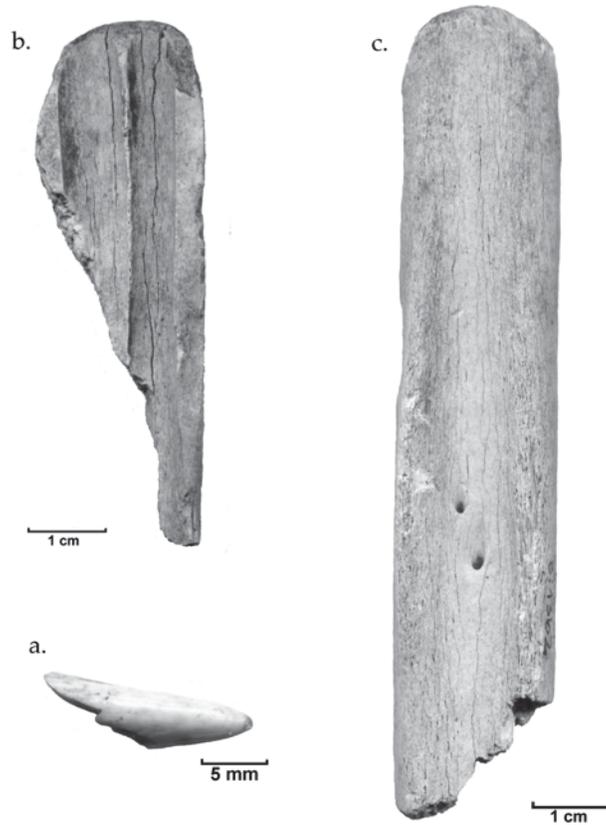


FIGURA 65. Artefactos óseos recuperados del Componente 2 de caverna Piuquenes (ver texto para explicación).

Cánidos

Se identificaron solo tres especímenes. Dos de ellos provinieron del Estrato 12: un fragmento de vértebra torácica (cuerpo) y una tercera falange, las que fueron asignadas como *Pseudalopex* sp. Del Nivel 13b, fue recuperado un fragmento proximal de radio derecho, identificado como *Pseudalopex* cf *P. culpaeus*.

Moluscos

La única especie presente fue *Radiodiscus* sp, molusco terrestre de 2-4 mm. La muestra se compuso de cuatro individuos procedentes del Estrato 13, nivel b.

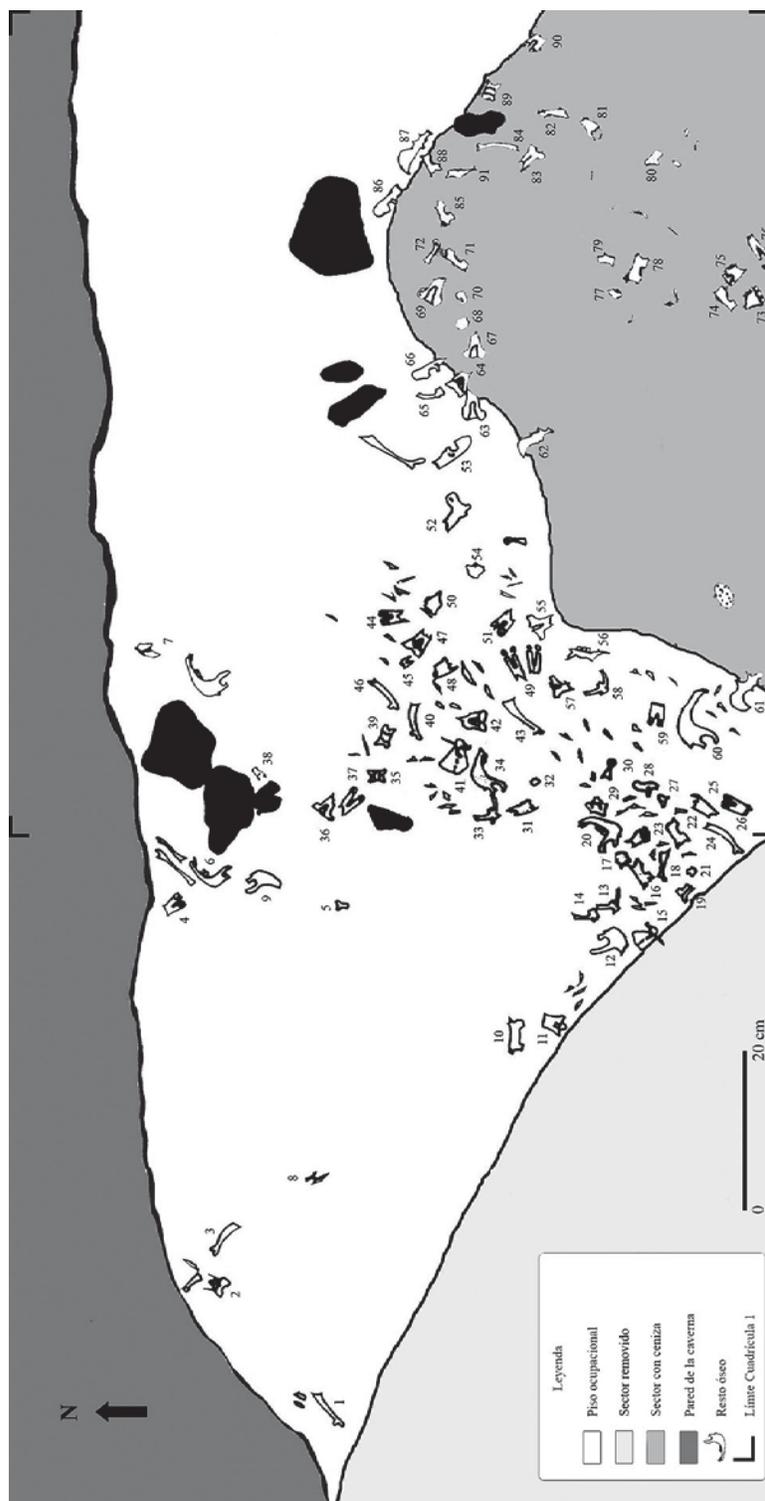


FIGURA 66. Planta del Estrato 12, Cuadrícula 1. 1. Tres fragmentos de costilla, 2. humero ds D adulto, 3. costilla, 4 metapodio adulto, 5. 4° tarsiano adulto, 6. mandíbula (M1-2-3, P4) adulto, 7. hoja escapular, 8. costillas, 9. rama mandibular, 10. fémur ds con golpe de fuego, 11. axis, 12. rama mandibular I, 13. vértebra lumbar, apófisis transversa, 14. vértebra torácica, cuerpo no fusionado, 15. borde escapular, 16. vértebra cervical, apófisis caudal, 17. metatarso px, 18. costilla, 19. húmero px, no fusionado, 20. mandíbula (M1-2), 21. 3° carpiano adulto, 22. vértebra cervical, cuerpo no fusionado, 23. tibia ds, no fusionada, 24. costilla, 25. tibia ds adulto, 26. metapodio adulto, 27. 3° carpiano, 28. calcáneo, 29. axis, 30. 2° falange, 31. tibia ds adulto, 32. carpo cubital, 33. vértebra lumbar, apófisis espinosa, 34. cóndilo mandibular, 35. molar (mandíbula), 36. tibia px, no fusionada, 37 metapodio, no fusionado, 38. astrágalo, 39. astrágalo, 40. costilla, 41. escápula I, 42. húmero ds D, 43. costilla, 44. metapodio ds adulto, 45. molar (mandíbula), 46. costilla, 47. húmero ds I, 48. tibia ds, 49. metapodios no fusionados, 50. radiocúbito no fusionado, 51. metapodio adulto, 52. fémur px adulto, 53. radioulna px D, 54. cráneo, 55. tibia px adulto, 56. maxilar, 57. tibia px, 58. vértebra lumbar, apófisis espinosa, 59. metapodio adulto, 60. cóndilo mandibular, 61. pelvis, 62. pelvis, 63. fémur ds, 64. húmero ds I, 65. vértebra torácica, no fusionada, 66. radioulna px I, 67. fémur ds, 68. cráneo, 69. fémur ds, 70. cuerpo vertebral, 71. vértebra cervical, apófisis espinosa, 72. 1° falange, 73. radioulna ds, 74. vértebra cervical, apófisis, 75. radioulna ds, 76. metapodio, no fusionado, 77. 4° tarsiano, 78. vértebra cervical, apófisis, 79. cráneo, 80. calcáneo, 81. tibia ds, no fusionada, 82. 1° falange, 83. metatarso px, 84. costilla, 85. vértebra cervical, apófisis craneal, 86. radioulna px, 87. cuerpo ilíaco, 88. vértebra cervical, apófisis, 89. astrágalo, 90. metapodio adulto y 91. molares (maxila).



FIGURA 67. % MAU en Estrato 12. En círculos se muestran los porcentajes mayores a 50%. Cuadrícula 1, Componente 2, caverna Piuquenes.

Restos vegetales

Carporestos

Se recuperó un total de 66 carporrestos ($n=52$), provenientes de los estratos y 12 especímenes en el único fogón excavado. Un total de 36 especímenes fueron identificados (45,45%), aún cuando 27 carporrestos (40,9%) pueden ser identificables (Cuadro 35).

Las evidencias más numerosas correspondieron al conjunto de los no identificados, le siguió *Trichocereus* sp. (cactus), luego las semillas de la familia de las Chenopodiaceas, *Muehlenbeckia hastulata* (quilo). También se recuperaron, en menor cantidad, semillas de *Cyperaceae* sp., *Eulychnia* sp. (cactus). En términos generales, se observó el mismo conjunto de carporrestos identificado en el componente anterior, con presencia de taxones que actualmente habitan la zona.

Carbones

Las especies recuperadas en los diversos estratos del Corte 1 fueron representativas del bosque esclerófilo actual presente en la localidad: Maitén (*Maytenus boaria*), Boldo (*Peumus boldus*), Arrayán (*Myrceugenia apiculata*), Olivillo (*Kageneckia oblonga*), Litre (*Lithrea caustica*), Peumo (*Cryptocaria alba*), Quilo (*Muehlenbeckia hastulata*), Maqui (*Aristotelia chilensis*) y Culén (*Otholobium glandulosum*) (Cuadro 36).

La cantidad de muestras analizadas era pequeña como para intentar una aproximación a la composición del bosque original y al clima asociado. Sin embargo, apareció como posible un bosque más mésico en el estrato E-13b, con presencia de *Cryptocaria*, *Otholobium* o *Aristotelia*, situación que habría que contextualizar con cambios climáticos del Holoceno, de magnitud superior y que pueden corresponder a los señalados por Graf (1992) para esa latitud y para épocas que van de los 5.000 a 8.000 años, donde se observaban niveles pluviométricos superiores.

Si bien en el contorno inmediato a la caverna se desarrolló un ambiente lacustre frío con escaso desarrollo de bosque, en cotas más bajas y cercanas al sitio arqueológico, como podría ser la confluencia de los esteros Los Leones y río Blanco, debió existir un bosque de olivillo y en partes más húmedas uno de peumo. Es muy probable que las maderas fueran recogidas en estos lugares y transportados por el hombre hacia la caverna para su utilización como combustible.

CUADRO 35. Frecuencia general de carporrestos recuperados del Componente 2. Caverna Piuquenes.

Taxón	Componente 2				TOTAL ESTRATO	TOTAL RASGO	TOTAL COLUMNA
	COLUMNA B						
	12	12a	12b				
	94-102 m		102-116 m	Fogón			
Cyperaceae sp.			1		1	0	1
<i>Eulychnia</i> sp.	1	1	3		5	0	5
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	1		4	1	5	1	6
Chenopodiaceae sp.		3		4	3	4	7
cf. Chenopodiaceae sp.			2		2	0	2
Chenopodiaceae sp. o Portulacaceae sp.				2	0	2	2
<i>Trichocereus</i> sp	4	2	3	2	9	2	11
Semilla A			1		1	0	1
Semilla J			1		1	0	1
No Identificado	5	12	5	5	22	5	27
No Identificable		3			3	0	3
Total	11	21	20	14	52	14	66

CUADRO 36. Especies arbóreas representadas en los estratos excavados del Componente 2 (Corte 1). Caverna Piuquenes.

Estrato	Especie	Observación
E-11	<i>Kageneckia oblonga</i>	
Lente 9	<i>Maytenus, Lithrea, K. oblonga</i>	
Lente 10	<i>Lithrea caustica, Peumus boldus</i>	El boldo presenta radios amplios
	<i>Myrceugenia apiculata, K. oblonga</i>	Poros amplios y difusos y parénquima transversal
E-13b	<i>Cryptocaria alba</i> (2)	

COMPONENTE 3: NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL HOLOCENO MEDIO

Este capítulo tiene por objetivo describir los hallazgos culturales que caracterizan el tercer componente de ocupación humana de la caverna. Se constata la introducción de nuevas tecnologías, las que tienen su correlato en el instrumental lítico y óseo. ¿Estos cambios anuncian la llegada de nuevos grupos portadores de innovaciones culturales o corresponden a desarrollos tecnológicos de los mismos grupos humanos anteriores?

Estratigrafía y cronología

Se identifica con el Estrato 10 exclusivamente, tanto del Corte 1 como de la Cuadrícula 1. Se dispone de un fechado radiocarbónico de 8.160 (7.890) 7.680 AP.

Material lítico

Frecuencias generales

Para los estratos 10 a, b y c, que representan al Componente 3, se analizó una muestra total de 133 piezas líticas, que se compone de 44 instrumentos (27 puntas de proyectil, 10 raspadores, una raedera, dos cuchillos, un perforador, una pieza multifunción corte-raspado, una pieza de función desconocida y una hoja bifacial de gran tamaño), 86 desechos de talla, dos piezas sobre guijarro (sobadores de cuero) y un núcleo. Cabe notar que la muestra de desechos es extraordinariamente pequeña debido a que los materiales del Corte 1 no fueron analizados por encontrarse extraviados.

Instrumentos

Del mismo modo que para las unidades estratigráficas anteriores, los instrumentos (Cuadro 37) fueron categorizados teniendo en cuenta su grado de formatización, en dos grupos, los formales (n=32, 80%) y los informales (n=8, 20%) Conviene notar que el grueso de los instrumentos formales está constituido por puntas de proyectil. En general, el instrumental recuperado fue confeccionado sobre materias primas muy variadas, englobando la categoría “otras finas” a la mayor parte de los instrumentos (Cuadro 38). De hecho, sólo se recuperó uno en materia prima de grano grueso. El gran volumen comparativo de puntas de proyectil y bifaces presentes en el componente, combinado por una fuerte presencia de materias primas criptocristalinas no disponibles en los alrededores del sitio, y la casi total ausencia de otras categorías funcionales sugiere el ingreso del instrumental terminado al sitio, aunque varias de las bifaces califican en la categoría “preformas”. Volveremos sobre el tema cuando comentemos las características técnicas de los desechos.

Las puntas de proyectil recuperadas en este componente, responden a un tipo distinto del representativo del bloque temporal anterior, tratándose preferentemente de puntas considerablemente menos masivas, de borde liso y de base convexa (n=19) o recta (n=3), elaboradas en materias primas variadas como el resto de los instrumentos (la categoría “otras finas”, con un 47,5%, n=19 de las preferencias es decidora al respecto). De estas 27 piezas, 14 corresponden a puntas de proyectil terminadas, ocho a preformas de estas y cuatro a fragmentos de punta.

Una pieza notable por sus dimensiones y excelencia técnica es una gran bifaz foliácea de 130 mm de largo, 39 mm de ancho y 7 mm de espesor, que no presenta ninguna huella de uso (Figura 68 f). Desconocemos referentes para este tipo de pieza en un contexto con esta data. Se han documentado piezas similares para la costa norte de Chile, llamadas “taltaloides” o “hojas-cuchillo”, aunque la fecha más temprana es solamente 4.550±80 (Castalleti et al. 2006).

Por su parte, para la categoría raspadores se recuperaron ocho piezas que no muestran similitud alguna entre sí. La única pieza de carácter formal en esta unidad temporal es un raspador frontal enmangado de gran formatización y otra que es un raspador de presión manual (en particular del tipo llamado “de ña”). El resto de las piezas consisten en tres raspadores de filo vivo y otros tantos fragmentos de raspador.

A la categoría funcional “corte” se asignó una pequeña lasca de talón pseudofascetado que fue empleada como cuchillo de filos vivos. Se recuperó también un fragmento de raedera que fue reconocido a

partir de la presencia de retoque ultramarginal subparalelo en el borde de la pieza.

Sólo se recuperó un instrumento de tipo multifuncional, una combinación de raspador y cuchillo sobre lasca, cuyos filos fueron generados por el propio uso. Asimismo, aparece una piedra horadada pequeña fragmentada, un colgante y una cuenta de collar (Figura 69).

Desechos

El Componente 3 muestra una notable baja en la cantidad de desechos recuperados, que es consistente con el menor tamaño del depósito excavado para estos niveles. La tendencia respecto de los talones en los desechos muestra cierta preferencia por plataformas de percusión planas (Cuadro 39), lo cual implica la extracción de lascas desde núcleos solamente descortezados, sin ninguna otra preparación particular.

Sólo 13 del total de 86 desechos presentan corteza, siendo solo uno de ellos completamente cortical. El promedio de los restantes casos es de 22,5%. La mayor parte de estas piezas corresponden a la materia prima cuarzo rojo, situación esperable dada la distribución de materia prima en la muestra (Cuadro 40). En general, es posible suponer que este material fue descortezado principalmente en su fuente de origen, el estero Los Leones, dos kilómetros al NW del sitio. Es interesante notar que los nódulos en que se presenta este material en el lugar son de tamaño bastante reducido, lo cual es coherente con el tamaño de los desechos en estos niveles ($x=19,3$ mm) y con los tamaños de los núcleos de pequeñas lascas en cuarzo rojo documentados para componentes anteriores.

En términos generales, puede decirse que en este componente no existe una especial preocupación por la selección de materiales especialmente homogéneos y de calidad para la talla (Cuadro 41, Figura 71). La notoria presencia de la categoría “otras finas” en el instrumental y su baja representación en los desechos, implican que dichos instrumentos ingresaron al sitio ya terminados. En este componente, sus ocupantes optaron por utilizar materias primas locales sólo para tareas de menor importancia relativa. Esta situación se ve reforzada por los resultados que arroja el examen de aprovechamiento en desechos, que señala una tendencia a bajo y medio-bajo bastante notoria. A diferencia del caso anterior, en que dicha situación se asociaba a una gran disponibilidad de material de calidad, aquí creemos que se asocia a la escasa necesidad de material para la confección de instrumentos formales. Toda esta transformación en la estructura interna de la selección de materiales respecto de la que se había visto previamente, podría deberse a un cambio funcional o estratégico en el uso del sitio. Discutiremos estas implicancias en las conclusiones.

La Figura 70 muestra para este componente una distribución del aprovechamiento de materiales con una fuerte representación de los estratos bajo y medio/bajo, situación consistente con el ingreso de instrumental terminado al sitio. La recuperación de un solo núcleo y la ausencia de matrices apropiadas en los derivados de núcleo del mismo modo que la ausencia de desechos de talla bifacial, indicarían en el mismo sentido.

Núcleos

Para el Componente 3 sólo se recuperó una pieza de esta clase, procedente del estrato 10a. Se trata de un núcleo unidireccional con 11 extracciones del tipo lasca. Su perímetro es de 237 mm y su peso de 231 g. Al parecer, este núcleo fue empleado como herramienta de corte por percusión, apreciándose algunas rayas y desportilladuras sobre uno de los bordes.

Instrumentos sobre guijarro

Se recuperaron dos piezas de estas características para este bloque temporal. Se trata de dos fragmentos de sobador reutilizados, uno como yunque (que fue fracturado durante ese uso) y otro como percutor; ambos presentan restos de una cara de abrasión y restos de ocre rojo, grasa y, en el caso del que fue utilizado como yunque, hollín.

Restos óseos faunísticos

Al igual que en los componentes anteriores, el análisis faunístico se divide en cuatro partes. En primer lugar, se entregan características generales del conjunto artefactual óseo, así como una descripción principalmente morfológica de cada instrumento. Posteriormente se presentan los resultados de los análisis faunísticos efectuados a los restos óseos de camélidos del Corte 1. Se prosigue con los roedores de la Cuadrícula 1, para terminar con los cánidos recuperados de esta última unidad.

Caracterización del conjunto artefactual óseo

Para este componente se registra un total de siete instrumentos sobre hueso. En términos generales, se aprecia una mayor diversidad y variedad que en el componente anterior, apareciendo soportes y morfologías de bordes activos no observadas previamente. Esta situación, está reflejando una mayor diversidad de actividades, tales como talla de artefactos líticos, penetración de objetos blandos y funciones de carácter ornamental. Esto contrasta con la escasa presencia de datos que indiquen procesos de manufactura de artefactos óseos durante este componente, lo que sugiere que éstos fueron confeccionados en otro lugar y transportados hasta el sitio para su utilización.

Es novedad en el registro la presencia de una preforma de cuenta confeccionada en una diáfisis de ave, ya que permite incorporar la ornamentación como parte del registro óseo artefactual, a la vez que inserta un nuevo taxón como soporte. Igualmente importante, es la presencia de un retocador descartado, lo que indica la realización de actividades terminales del proceso de manufactura de instrumentos líticos y/o el reavivado de éstos. Por último, dentro del conjunto sobresale un instrumento confeccionado en ilion de camélido, cuya funcionalidad no pudo ser definida con claridad. Esta pieza presenta dimensiones que se alejan de las observadas en la muestra, ya que no se habían identificado artefactos tan macizos y que, a juzgar por la huellas en el fuste, eventualmente podrían haber estado enmangados. A juzgar por las huellas observadas en la cresta ilíaca, al parecer el instrumento se habría deslizado por un sustrato blando; sin embargo también se apreciaron huellas en la espina anterior, lo que indicaría que esta pieza habría tenido más de una cinemática de uso.

Otras categorías advertidas en componentes anteriores, como los artefactos de borde activo convergente, continúan presentes. Dentro de ésta categoría, la pieza recuperada del Estrato 10, nivel b, presenta ciertas similitudes con aquella recuperada en la Cuadrícula 1, Estrato 13b (Figura 51), particularmente el punto de fractura localizado en el ápice, lo que puede sugerir un modo similar de utilización.

Descripción de los artefactos en hueso

Preformas y Fracturados

1. Cuadrícula 1, Estrato 10, nivel b.

Descripción: si bien no posee huellas de uso, la forma de esta astilla proximal de metapodio de camélido es comparable con otros instrumentos recuperados en niveles anteriores. La pieza presenta negativos de impacto en su cara anterior, los que probablemente sean producto de un primer proceso de formatización, tendiente a la eliminación de aristas.

Función: no existe certeza con respecto al status de instrumento esta pieza, debido a la escasa acción cultural sobre ella, aún cuando podría corresponder a un retocador en un estado inicial del proceso de manufactura (Figura 72a).

Largo : 158,4 mm.

Ancho máximo : 10 mm.

Espesor máximo : 16,6 mm.

2. Cuadrícula 1, Estrato 10, nivel a.

Descripción: astilla de hueso largo de camélido, posiblemente metapodio. Presenta su extremo distal fractu-

rado. Se advierten huellas de raspado, que comienzan a aparecer en el sector medial de la pieza, preferentemente ubicadas en los bordes. Son poco profundas y paralelas al eje funcional del instrumento; presenta también pulido leve, posiblemente por uso.

Función: ya que la pieza no posee su borde activo es difícil adscribirlo a una categoría particular (Figura 72b).

Largo : 76,8 mm.

Ancho máximo : 9,3 mm.

Espesor máximo : 4,5 mm.

Artefactos de Borde Activo Agudo

Artefacto de morfología tubular

1. Corte 1, Estrato 10, nivel b

Descripción: confeccionada sobre hueso largo de roedor o ave, presenta un leve pulido en su superficie. Uno de los extremos presenta un corte a través de marcado perimetral. El otro extremo presenta una fractura reciente. Si bien se encontraron restos de pigmento rojo en su superficie, éstos pueden haberse adherido tras contactos post-depositacionales.

Función: ornamental (Figura 72c).

Largo : 33 mm.

Ancho máximo : 5,4 mm.

1. Corte 1, Estrato 10, nivel b

Descripción: fragmento de diáfisis de camélido. La pieza corresponde al borde activo, que se encuentra fracturado en el ápice y en el sector de unión con el fuste. Presenta sección circular, con paredes muy regulares y pulidas. La observación de las huellas en superficie, indica la presencia de micropulido y estrías por uso.

Función: las huellas de uso y la morfología de la pieza corroboran la idea de un instrumento de penetración (Figura 72d).

Largo : 30,8 mm.

Ancho máximo : 6,8 mm.

Artefactos de Borde Romo no Convergentes

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 10, nivel b.

Descripción: fragmento de retocador confeccionado sobre metapodio de camélido, cuyo extremo distal se encuentra fracturado. Presenta huellas de raspado producto de la manufactura del instrumento. Éstas se disponen de dos formas muy distintas: un grupo sigue el eje del hueso, y probablemente tiene relación con la regularización de los bordes. El otro grupo de marcas se ubica a un costado de la cara anterior, dispuestas oblicuas al eje de la pieza y las que tendrían por objeto rebajar aquel sector de la pieza.

Función: relacionada con fases de retoque de instrumentos de piedra (Figura 72e).

Largo : 63,3 mm.

Ancho máximo : 11 mm.

Espesor máximo : 21,2 mm.

Instrumentos de función no determinada.

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 10 a.

Descripción: Fragmento de fílon de camélido. El sector proximal se encuentra pulido en ambos bordes, lo que sumado a la presencia de incisiones perpendiculares en ambas caras, indicarían que esta zona corresponde-

ría al sector de empuñadura o donde se asía el instrumento. El sector de la espina anterior y de la cresta ilíaca presenta huellas de pulido por uso, particularmente en este último se observa un embotamiento del borde quedando expuesto el tejido esponjoso con un ángulo aproximado de 60°, lo que sugeriría una cara de deslizamiento.

Función: su función es desconocida, aunque podría estar asociado a actividades de deslizamiento quizás sobre sustratos blandos (Figura 72f, cara posterior).

Largo : 101 mm.
Ancho máximo : 99,6 mm.
Espesor máximo : 14,3 mm.

2. Procedencia: Corte 1, Estrato 10, nivel b

Descripción: astilla cuyo borde agudo (distal) presenta un pulido leve por el uso. La pieza fue tan poco utilizada que no alcanzó a erosionar el tejido esponjoso.

Función: se sugiere la utilización sobre un sustrato blando (Figura 72g, cara posterior).

Largo : 59,4 mm.
Ancho máximo : 11,3 mm.
Espesor máximo : 10,4 mm.

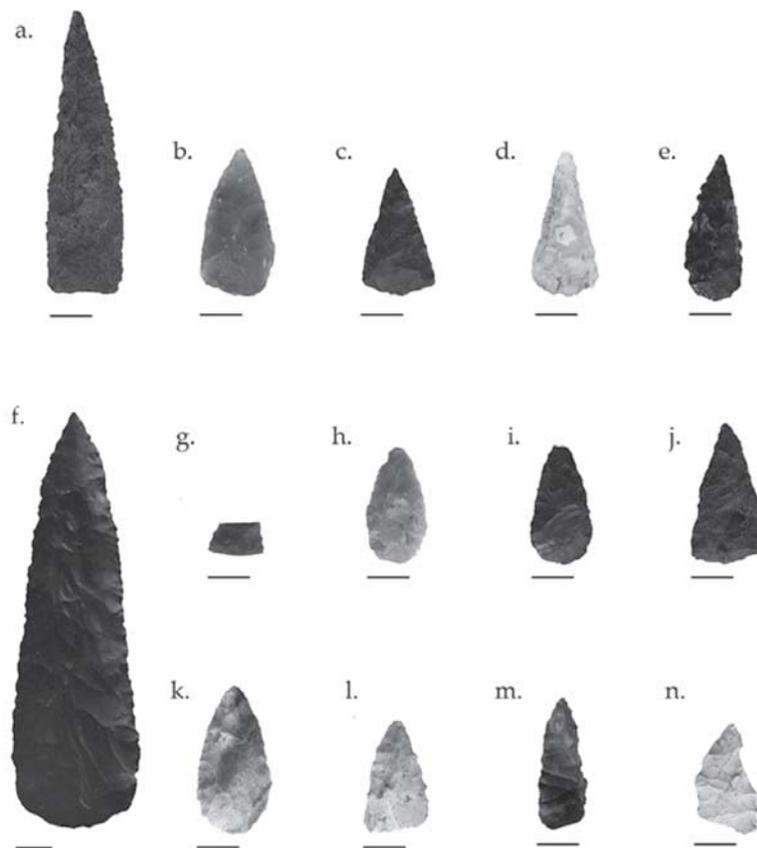


FIGURA 68. Descripción de las puntas de proyectil del Componente 3 de Piuquenes; a: punta lanceolada sobre basalto; b-e: puntas de proyectil de base convexa; f: gran bifaz tipo hoja-cuchillo; g-n: puntas y cuchillos bifaciales.

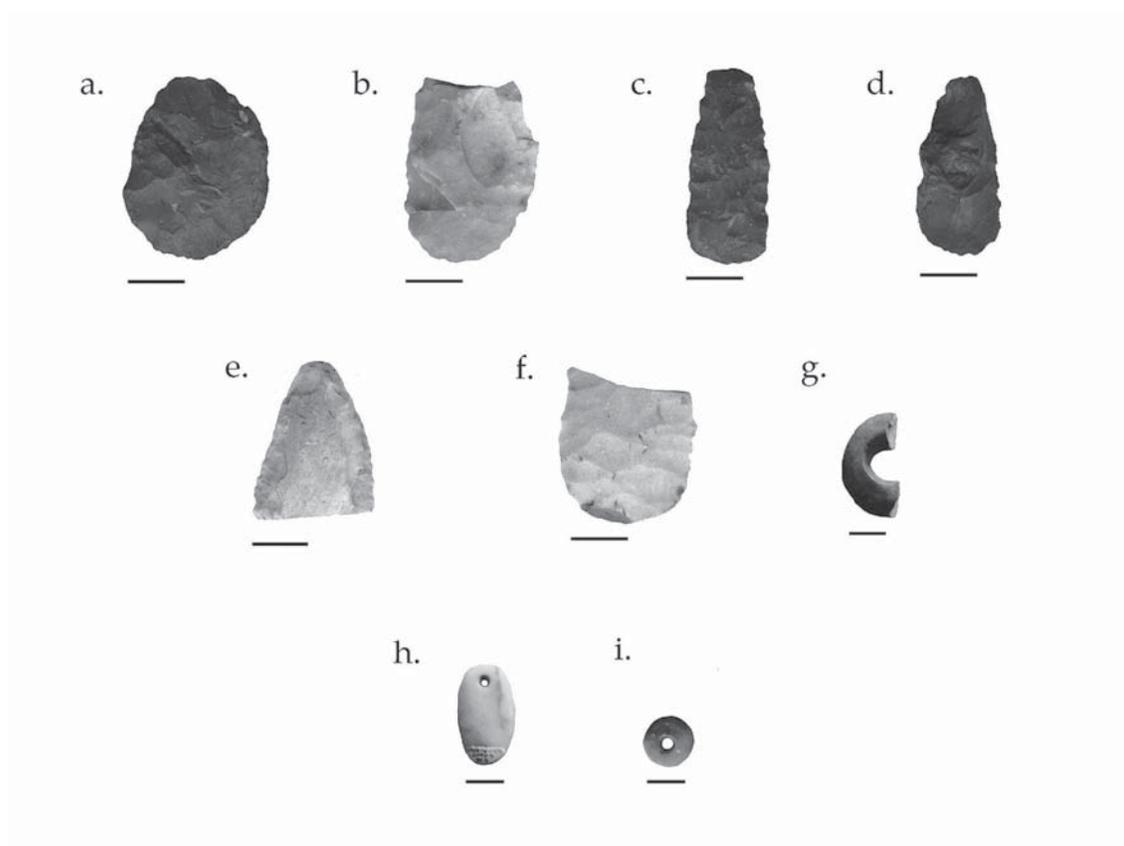


FIGURA 69. Descripción de otros artefactos líticos del Componente 3 de Piuquenes. a-d: cuchillos bifaciales; e-f: preformas bifaciales; g-i: ornamentos.

Análisis de los instrumentos óseos de camélidos de la Cuadrícula 1.

Se trabajó con un NISP de 22 elementos, de los cuales siete fueron identificados como *Lama guanicoe*.

Estrato 10

El conjunto se halló en buenas y homogéneas condiciones de conservación, sólo cuatro especímenes exhibieron marcas dejadas por roedores. Se recuperó un total de 22 fragmentos. Una epífisis no fusionada de metapodio indicó la presencia de un individuo menor de 36 meses. Se encontraron representadas unidades tanto del esqueleto axial como perpendicular, las que podrían corresponder a desechos de faenamiento (huesos cortos delanteros y traseros) y a unidades de trozamiento como ser el miembro delantero (porción proximal de radioulna) y costillas, aún cuando la muestra es muy pequeña.

Generalidades

Debido a lo reducido de la muestra, no es posible establecer consideraciones generales.

CUADRO 37. Distribución por tipo de instrumental en el Componente 3. Cuadrícula 1. Caverna Piuquenes.

Tipo de Instrumento	Cantidad	Frecuencia relativa
Punta	27	61,36
Raspador	10	22,72
Raeder	1	2,27
Cuchillo	2	4,54
Perforador	1	2,27
Multifunción	1	2,27
Otros	2	4,54
Total	44	100

CUADRO 38. Distribución por materia prima para instrumental del Componente 3. Cuadrícula 1. Caverna Piuquenes.

Materia Prima	Cantidad	Frecuencia relativa
Andesita grano grueso	1	2,27
Intrusiva grano fino	3	6,81
Cuarzo translúcido	2	4,54
Cuarzo rojo	7	15,90
Cuarzo lechoso	9	20,45
Otras finas	22	50
Total	44	100

Análisis de los restos óseos de camélidos recuperados en el corte 1

Análisis específico del estrato 10 (nivel 220 cm)

Se trabajó con un NISP total de 236 especímenes óseos de los cuales 106 (45%) fueron adscritos a *Lama guanicoe* (Cuadro 42 y 43, Figura 74).

Los restos recuperados se encontraron en muy buen estado de conservación en general, ubicándose la mayoría de ellos en los estadios de 0 a 1, sin especímenes sobre estos estadios (Behrensmeyer 1978).

En cuanto al número mínimo de individuos (MNI), éste se estableció sobre la base de la tibia proximal correspondiendo esta medida a la presencia de al menos tres individuos. Interesó destacar aquí que las tres tibias proximales derechas que dieron cuenta de este MNI se unieron a una izquierda más, en la que se empleó una técnica de extracción por golpe de la cresta tibial (Smuts, *et al.* 1987).

Se registró un total de 61 marcas, lo que representó un 57,5% de marcas con respecto al NISP de *Lama guanicoe*. Con relación a las huellas naturales, se registraron 22 marcas atribuibles a carnívoros en la muestra, que representaron el 36% del total de marcas. De igual manera, fueron advertidas 21 marcas de roído, correspondientes a un roedor pequeño (34,4% de las marcas).

Las huellas culturales se concentran en nueve especímenes, lo que representó un 14,8% del total de huellas. Estas se encontraron asociadas a varios elementos, superponiéndose sólo dos huellas en la radioulna. Hubo asociaciones entre corte y pozos de carnívoros (n=3) y corte y roído (n=2). Ello significó, nuevamente, que hubo cánidos en el sitio, sea durante la ocupación (perros domésticos) o después de ella (zorros). Las huellas de percusión y machacado, son menos abundantes, ya que fueron registradas un total de cinco de

CUADRO 39. Distribución de desechos por tipo de talón en el Componente 3. Caverna Piuquenes.

Tipo Talón Componente 3	Cuadrícula 1	Frecuencia relativa
Natural	1	1,16
Plano	36	41,86
Puntiforme	13	15,11
Facetado	3	3,48
Pseudofacetado	5	5,81
Diedro	0	0
Ausente	28	32,55
Total	86	100

CUADRO 40. Distribución de desechos por materia prima en el Componente 3. Caverna Piuquenes.

Materias Primas Desechos Componente 3	Cantidad	Frecuencia relativa
Andesita grano grueso	10	11,62
Intrusiva grano fino	1	1,16
Lutita	3	3,48
Cuarzo rojo	45	52,32
Cuarzo lechoso	9	10,46
Vidrio volcánico	8	9,30
Cuarzo translúcido	3	3,48
Otras finas	4	4,65
Otras medias	3	3,48
Total	86	100

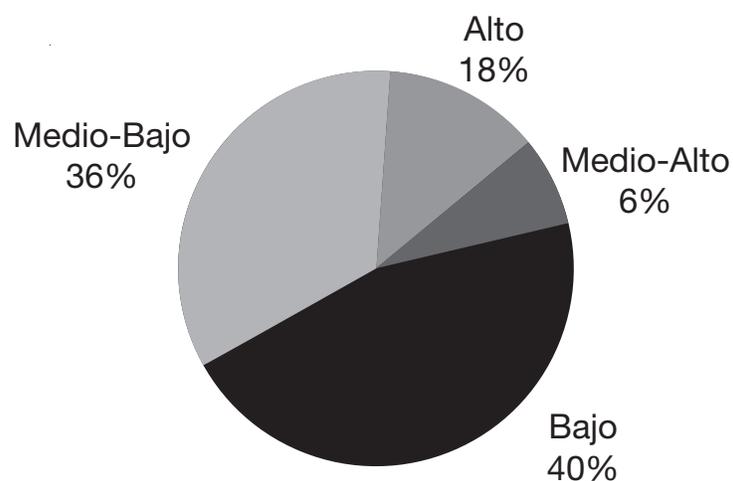


FIGURA 70. Aprovechamiento de materiales líticos en el Componente 3. Cuadrícula 1, caverna Piuquenes.

CUADRO 41. Frecuencia relativa para piezas con fallas en el Componente 3 (Cuadrícula 1).

Tipo de Falla	Cantidad	Frecuencia relativa
Burbujas	5	5,81
Clivajes	20	23,25
Inclusiones	5	5,81
Burbujas e Inclusiones	1	1,16
Clivajes e Inclusiones	13	15,11
Clivajes y Burbujas	2	2,32
Clivajes, Inclusiones y Burbujas	10	11,62
Sin Fallas	30	34,88
Total	86	100

CUADRO 42. Resultados por unidad anatómica para el Estrato 10. Cuadrícula 1. Componente 3, caverna Piuquenes.

Unidad	Cant	Dens*	GMUI**	SMMI***	NISP	MNI	NISP			%MAU
							MNE	MNE	MAU	
Cráneo	1		10	8,29	1	1	1	1	1	66,6
Mandíbula	2		5,7	8,62	4	1	2	2	1	66,6
Atlas	1	0,82	8,8	7,39	2	1	1	2	1	66,6
Axis	1	0,67	8,8	7,39	1	1	1	1	1	66,6
Vert.										
Cervicales	5	0,56	51,3	39,43	3	1	1	3	0,2	13,3
Vert.										
Toraxicas	12	0,64	22,1	17,41						0
Vert.										
Lumbares	7	0,42	44,9	34,61						0
Sacro	1	0,35								0
Pelvis	2	1,29	40,2	36,23	1	1	1	1	0,5	66,6
Costillas	24	0,71	100	76,16	34	2	12	2,8	0,5	33,3
Esternón	6	0,2	8,5	7,16						0
Escápula	2	0,6	38,4	33,78	1	1	1	1	0,5	33,3
Húmero px	2	0,42	23,8	40,33	1	1	1	1	0,5	33,3
Húmero df	2	1,24			1	1	1	1	0,5	33,3
Húmero dt	2	0,79	23,8	39,31						0
Radiouln										
px	2	0,42	7,8	38,79	2	1	1	2	0,5	33,3

*Elkin, 1995:tabla 2

** guanaco meat utility index (según Borrero 1990)

*** standarized meat and marrow index (según Borrero 1990)

CUADRO 43. Continuación de resultados por unidad anatómica para el Estrato 10, Cuadrícula 1. Componente 3, caverna Piuquenes.

Radioulna df	2	1,3			6	1	2	3	1	66,6
Radioulna dt	2	0,72	7,8	55,73	1	1	1	1	0,5	33,3
Carpales	14	0,71	1,3	1,73	1	1	1	1	0,7	4,6
Metacar px	2	0,98	1,3	47,49	3	2	2	1,5	1	66,6
Metacar df	2	1,29								0
Metacar dt	2	0,87	1,3	51,56						0
Fémur px	2	0,62	83,2	88	2	2	2	1	1	66,6
Fémur df	2	1,15			2	1	1	2	0,5	33,3
Fémur dt	2	0,48	83,2	100						0
Patella	2	0,58								0
Tibia px	2	0,55	21,3	49,07	6	3	3	2	1,5	100
Tibia df	2	1,3			8	1	3	2,7	1,5	100
Tibia dt	2	0,82	21,3	86,11	2	2	2	1	1	66,6
Tarsales	10		1,7	2,03	2	1	2	1	0,2	13,3
Astrágalo	2	0,79	1,7	2,03						0
Calcáneo	2	0,85	1,7	17,26	2	1	1	2	0,5	33,3
Metatar px	2	0,93	1,7	62,92	2	1	1	2	0,5	33,3
Metatar df	2	1,26								0
Metatar dt	2	0,73	1,7	76,69						0
Metapod df	4				4	1	2	2	0,5	33,3
Metapod ds	4				7	2	3	2,3	0,75	5
Falange 1	8	0,95	2,1	24,2	6	1	4	1,5	0,5	33,3
Falange 2	8	0,56	2,1	18,28	1	1	1	1	0,12	8
Falange 3	8		2,1	2,3						0
Totales	162				106		54			

*Elkin, 1995:tabla 2

** guanaco meat utility index (según Borrero 1990)

*** standanized meat and marrow index (según Borrero 1990)

estas huellas, ya sea por negativos de lascado o por esquirlas grandes de algún elemento óseo. Representaron el 8,2% del total. Los restos quemados son escasos (cuatro casos), lo que corresponde al 6,6% del total. Se trató de fragmentos de vértebras y uno de pelvis. Hubo varios huesos quemados entre los fragmentos no adscritos a camélidos.

Frecuencias esqueléticas y unidades de trozamiento

No se registraron correlaciones significativas entre ninguna de las variables (densidad y utilidad).

Las unidades de trozamiento parecen haber comprendido:

1. Los cuartos traseros incluyendo la pelvis, hasta la parte distal de la tibia.
2. El cuarto delantero que debió ser una unidad desde la escápula hasta el metacarpo proximal.
3. La cabeza, hasta el axis, que se encontró bien representada y pudo corresponder a otra unidad (Figura 73).

Se aprecian variaciones en la frecuencia de partes esqueléticas con relación al componente anterior (estrato 12). Estas se relacionan, principalmente, con la ausencia de ciertas unidades, vértebras lumbares, torácicas y, en menor medida, cervicales (Figura 73).. Debido al alto rendimiento de estas partes y sumado a la presencia de costillas, es probable que fueran transportadas hacia otros sectores para su consumo. Al igual que en el componente anterior, la incidencia de las huellas de fuego es muy baja, indicando que los restos óseos no eran descartados en los fogones. Las marcas de corte presentan una proporción similar

(8,4% en relación al NISP de guanaco), lo que podría indicar faenamientos terciarios posteriores a la exposición de las unidades a los agentes térmicos.

Roedores

El material adscribible al orden Rodentia es escaso, identificándose sólo 30 especímenes, 23 de ellos atribuibles a vizcacha (Cuadro 44, Figura 75). De acuerdo al análisis osteométrico (ancho y profundidad de tibia distal), se detectan restos asignables a *Phyllotis* sp. y *Abrothrix* sp.

En este nivel sólo se identificaron restos de *Lagidium viscacia*, aunque en escaso número. No se detecta actividad cultural en los restos y sólo una unidad (diáfisis de fémur) presenta huellas de roído. Las unidades corresponden a restos craneales y elementos de las extremidades posteriores (Cuadro 45).

CUADRO 44. Resumen de restos de roedores identificados en el Componente 3 de la cuadrícula 1 de caverna Piuquenes.

	N10a	N10b	N10c
<i>Lagidium viscacia</i>	14	8	0
<i>Phyllotis</i> sp.	0	1	0
<i>Abrothrix</i> sp.	0	2	0
Sigm. Ind.	0	1	0
<i>Abrocoma bennetti</i>		1	
Rodentia	0	1	2
Total	14	14	2

CUADRO 45. NISP, MNE y MNI de *L. viscacia* del Componente 3 de la cuadrícula 1 de Piuquenes.

<i>L. viscacia</i>	Nivel 10 ^a		Nivel 10 ^b	
	NISP	MNE	NISP	MNE
Mandíbula	1	1		
Escápula			1	1
Fémur	1	1		
Tibia	1	1	1	1
Incisivo	2	1		
Molar	3	3	1	1
Metapodio			1	1
Calcáneo	1	1		
Total	9	8	4	4
MNI		1		1

Nivel 10b

Nuevamente, se observa una diversidad mayor en los taxones identificados, todos en buen estado de conservación. Se recuperaron un total de 14 restos (en su mayoría vizcacha), pertenecientes al esqueleto apendicular más un molar. Los restos corresponden a sólo un individuo (Cuadro 45). No se detectan marcas culturales ni naturales en este nivel. Con respecto a los roedores de menor tamaño, destaca la presencia de un fémur completo de *A. bennetti*.

Nivel 10c

En este nivel sólo se recuperaron dos pequeñas astillas asignables sólo a nivel de orden.

Moluscos

Pese a la escasa cantidad de la muestra, se encontraron cinco ejemplares de *Radiodiscus* sp, molusco terrestre de 2-4 mm en el estrato Estrato 10 y Lente 6 (Cuadro 46), todos provenientes del Corte 1.

La presencia de estos animales al interior del alero, se debe a causas naturales, relacionadas con variaciones en el nivel de la paleolaguna que existió en el lugar. No se halló ningún molusco marino.

CUADRO 46. Descripción del material malacológico del Componente 3. Corte 1, caverna piuquenes.

Estrato	<i>Radiodiscus</i> sp.	<i>Radiodiscus</i> sp.
Corte 1	Cantidad	Ejem/lta
Estrato 10	3	0.2
Lente 6	2	0.3

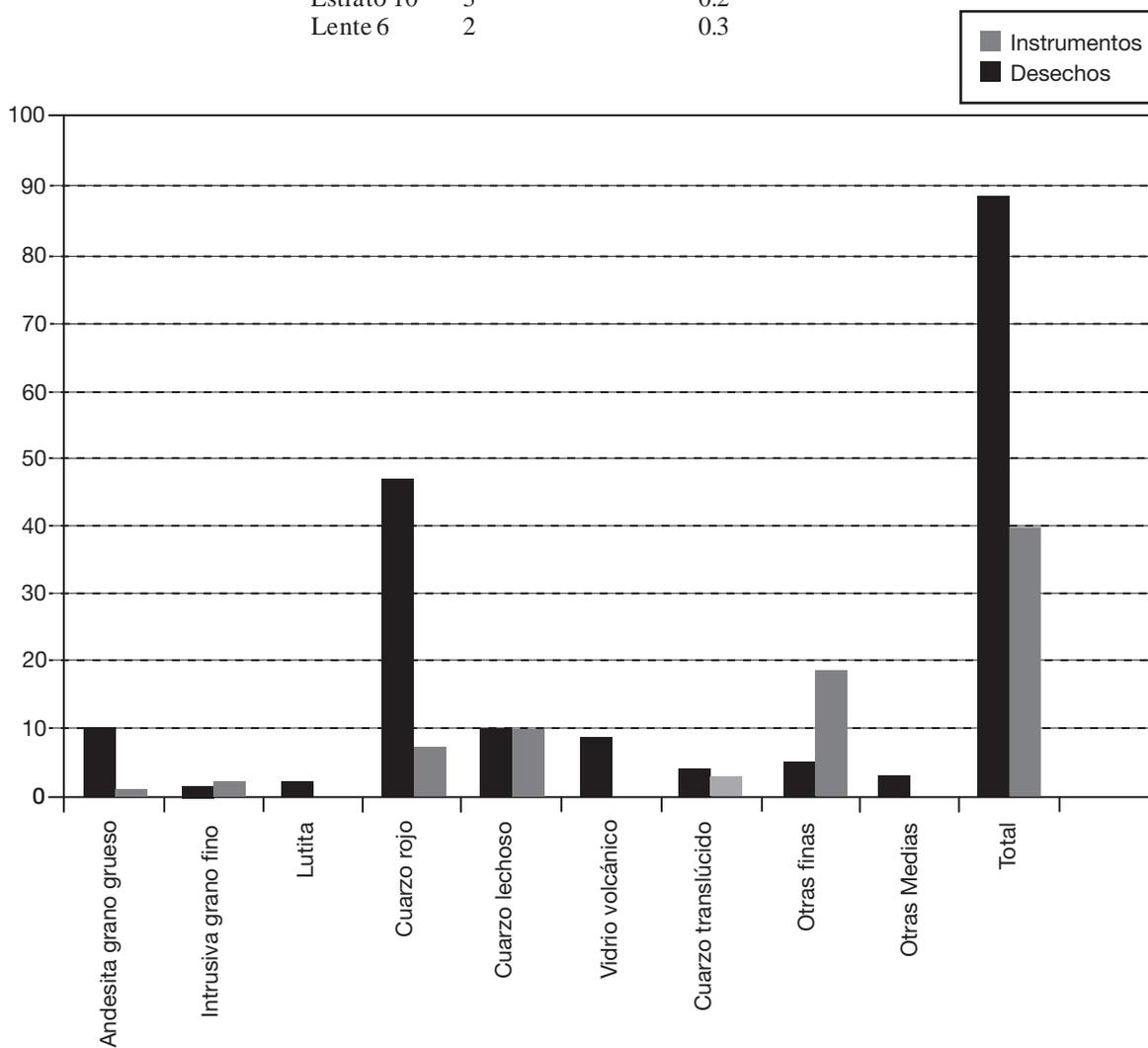


FIGURA 71. Distribución de materia prima en Desechos e Instrumentos. Componente 3, caverna Piuquenes.

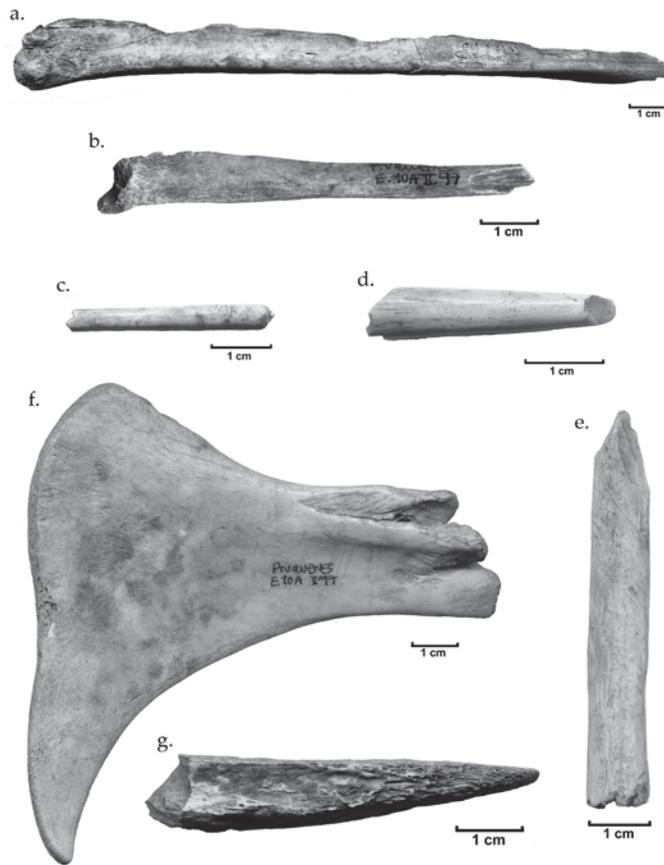


FIGURA 72. Instrumentos sobre hueso recuperados del Componente 3. Caverna Piuquenes.

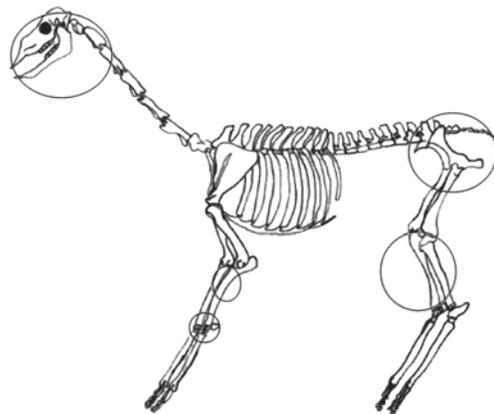


FIGURA 73. %MAU en Estrato 10b. En círculos se muestran los porcentajes mayores a 50%. Cuadrícula 1. Componente 3, caverna Piuquenes.

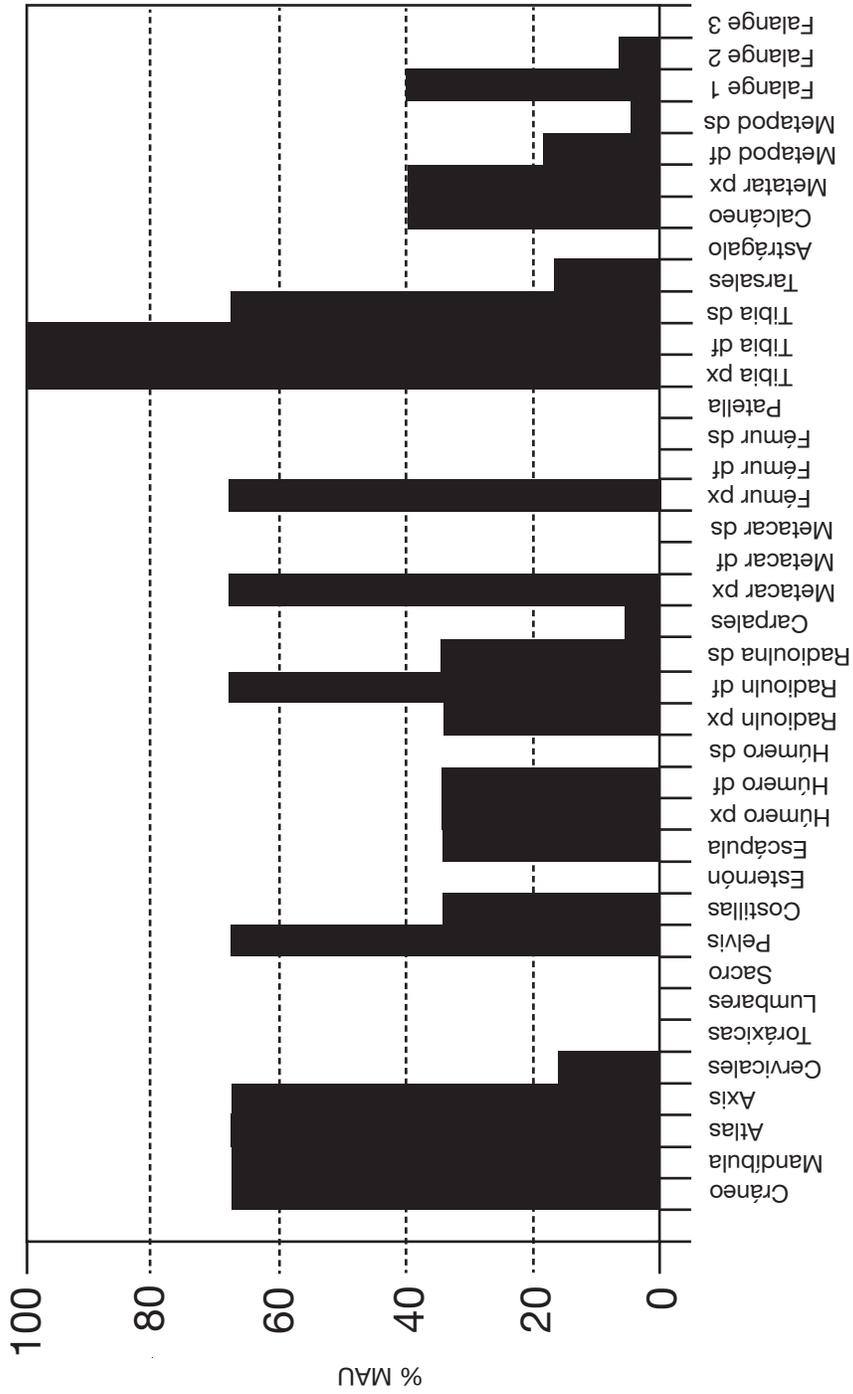


FIGURA 74. % MAU de guanaco procedente del Estrato 10 del Corte 1 del Componente 3 de Piñuquenes.

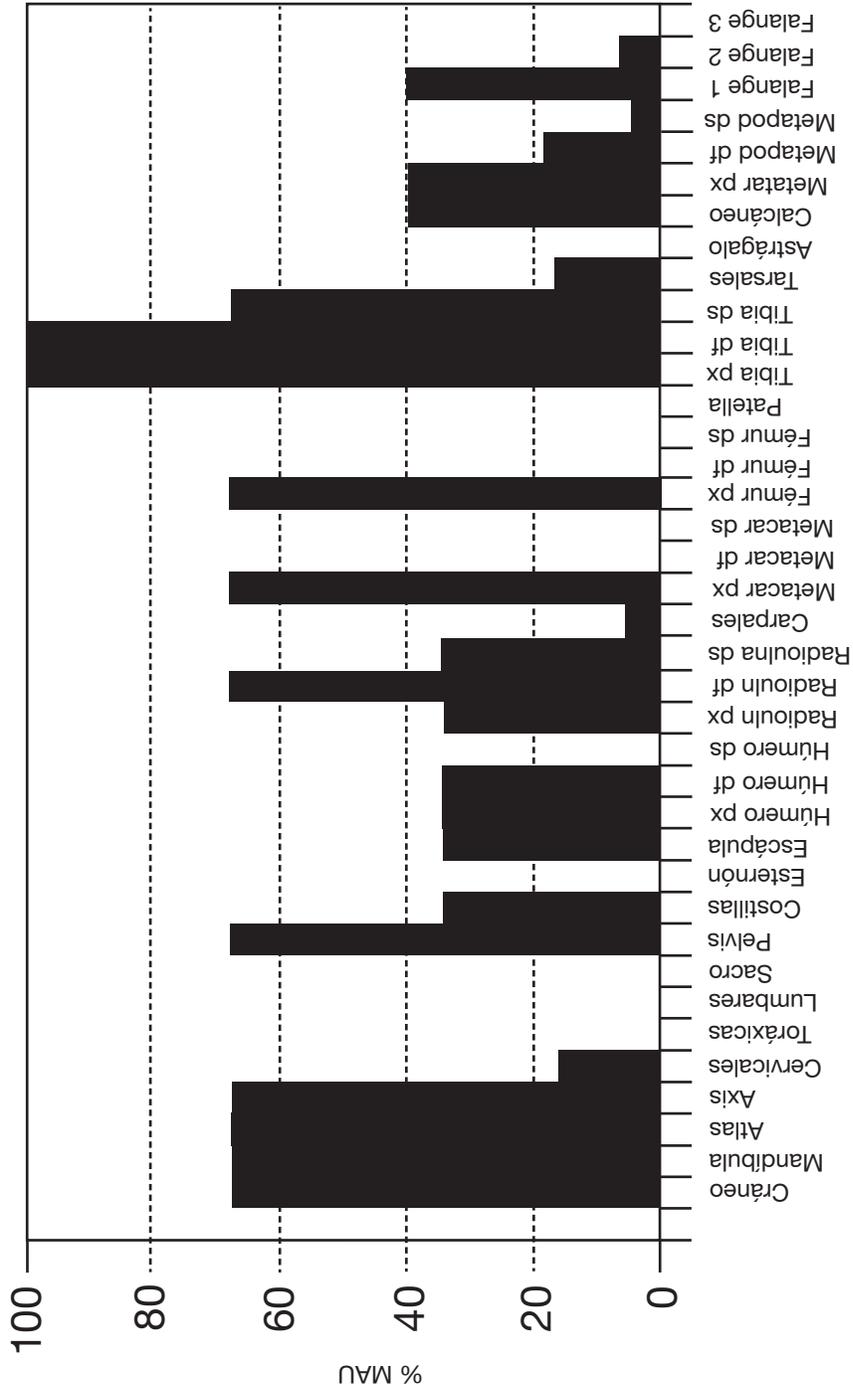


FIGURA 75. Profundidad distal (Dd) v/s Ancho distal (Bd) en tibias de *Abrothrix* sp. (izquierda) y *Phyllotis* sp. (derecha). Medidas en mm. Cuadrícula 1, Componente 3, caverna Piuquenes.

Restos vegetales

Carporrestos

En este tercer componente se rescata un total de 218 carporrestos (Cuadro 47), que se desglosan en 166 carporrestos identificados (76,1%), 30 no identificados por el componente (13,8%) y 22 imposibles de identificar (10,1%) por su mal estado de conservación. La mayoría (n=172) proviene de fogones registrados en este componente.

CUADRO 47. Frecuencia general de carporrestos recuperados del Componente 3. Caverna Piuquenes.

Taxón	Total Estratos	Total Rasgos	Total Columna
Cyperaceae sp.	0	1	1
<i>Eulychnia</i> sp.	0	58	58
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	10	1	11
Papilionaceae sp.	0	2	2
Chenopodiaceae sp.	0	36	36
Chenopodiaceae sp. o <i>Portulacaceae</i> sp.	2	13	15
<i>Echinopsis</i> sp	29	14	43
Semilla A	0	2	2
Semilla J	2	0	2
Semilla K	0	2	2
No Identificado	3	21	24
No Identificable	0	22	22
Total	46	172	218

Los taxones presentes no varían mayormente en relación a los componentes anteriores. Los taxones más abundantes pertenecen a la familia de las cactáceas y corresponden a *Eulychnia* sp. y *Trichocereus* sp., seguido por las semillas de la familia de las Chenopodiaceas. También se identifican semillas de Cyperaceae sp., *Muehlenbeckia hastulata* (quilo) y Papilionaceae. En total se identificaron 7 taxa, similares a los encontrados en los componentes anteriores, a excepción de Papilionaceae que aparece por primera vez en el registro.

En los análisis carpológicos y antracológicos previos del sitio (Rojas *et al.* 2004) se logra identificar otros taxones. Esto se debe a que se muestrean otros sectores del alero y se incluye el análisis de los carbones, que entrega información sobre los especies leñosas. En estos trabajos se constata la presencia de *Maytenus boaria* (maitén), *Lithrea caustica* (litre), *Kageneckia oblonga* (bollén) y *Aristotelia chilensis* (maqui).

La baja representación de este tipo de evidencia se debe a procesos azarosos o aleatorios, que ocurren en el componente de uso ya que se consume gran parte de las plantas (hojas, semillas, bulbos, tallos) siendo probable que no se desperdicien los recursos recolectados. Además, actúan sobre el registro agentes naturales y culturales de dispersión de los restos vegetales, además de la influencia de los agentes de conservación (Anexo I).

COMPONENTE 4: LOS ÚLTIMOS EPISODIOS EN CAVERNA PIUQUENES DURANTE EL HOLOCENO MEDIO

Este capítulo está dedicado a los últimos habitantes de la caverna. Una avalancha de grandes proporciones pone fin a 6.000 años de ocupación de la caverna, sepultando sus restos hasta el año 1995, donde en forma casual son encontrados. La materialidad muestra que los cambios tecnológicos siguen, lo cual queda reflejado, entre otros, en las innovaciones del material lítico.

Estratigrafía y cronología

El Componente 4 comprende los estratos 9 al 2, tanto del Corte 1 como de la Cuadrícula 1. Se dispone de tres dataciones absolutas, las que indican un rango temporal máximo de 1.240 años. En efecto, este bloque se extiende desde un componente levemente anterior al 7.550(7.170)6.670 AP (Estrato 8) hasta el 7.250(6.730)6.310 AP (Estrato 2) con una fecha media de 7.160(6.870)6.690 AP(Estrato 5).

Material lítico

Frecuencias generales.

Las piezas analizadas para el Componente 4 consisten en un total de 297 piezas líticas, representadas por 92 instrumentos (53 puntas de proyectil, 18 raspadores, una raedera, seis cuchillos, seis sobadores, dos instrumentos multifuncionales y seis instrumentos en la categoría “otros”: principalmente machacadores de pigmento) y 205 desechos de talla. No se recuperan núcleos de este componente.

CUADRO 48. Distribución por tipo de instrumental Componente 4. Caverna Piuquenes.

Tipo de Instrumento	Cantidad	Frecuencia relativa
Punta	53	57,60
Raspador	18	19,56
Raedera	1	1,08
Cuchillo	6	6,52
Multifunción	2	2,17
Sobador	6	6,52
Otros	6	6,52
Total	92	100

CUADRO 49. Distribución por materia prima para instrumental tallado del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Materia Prima	Puntas	%	Instrumentos	%	Total	%
Cuarzo rojo	9	17	2	7,4	11	13,8
Cuarzo lechoso	8	15	2	7,4	10	12,5
Andesita silicificada	1	1,9		0	1	1,25
Cuarzo traslúcido		0	2	7,4	2	2,5
Intrusivo grano fino	1	1,9	1	3,7	2	2,5
Otras finas	31	58	15	56	46	57,5
Otras medias	3	5,7	5	19	8	10
Total	53	100	27	100	80	100

Instrumentos

En términos de su formatización, los instrumentos recuperados corresponden mayoritariamente al grupo formal con un total de 62 piezas (67,4%), en tanto que los informales suman 29 (32,6%) (Cuadro 48). Puede decirse que las materias primas seleccionadas durante este componente muestran gran variabilidad, cuestión refrendada por la frecuencia relativa total registrada para la categoría analítica “otras finas” (Cuadro 49). Esta situación es patente tanto para las puntas como para los instrumentos tallados de otras categorías. El único uso consistente de materias primas de tipo local es del “cuarzo rojo”. Este material fue empleado preferentemente para puntas de proyectil y es notable que de las nueve puntas confeccionadas en esta materia prima, ocho de ellas sean preformas descartadas durante el proceso de talla. Esto podría implicar, dada la baja calidad de la materia prima, la gran cantidad de fallas técnicas y la escasa estandarización del conjunto, que dichas puntas pudieron ser confeccionadas por aprendices en un material abundante en las cercanías del asentamiento (el estero Los Leones).

Las puntas de proyectil en este componente vuelven a indicar una diferencia formal importante respecto de las del bloque anterior (Figura 76): se populariza el diseño de punta con borde aserrado ($n=17$, 32,1%) y aparece por primera vez en la secuencia un tipo de base cóncavo: de las 42 puntas con base, el 47% de ellas son de este tipo. De los tipos restantes, solo las de base recta tienen importancia (40%, $n=17$). Las puntas son de tamaño general pequeño (en promedio para las piezas completas de 34,3 mm de largo y 19,7 mm de ancho, sobre un total de 12 piezas en esta condición) y es notoria en el conjunto la presencia de distintas etapas en la vida útil de las puntas, hallándose entre las piezas tanto puntas completas y sin uso como fragmentos generados durante el proceso de confección, además de cuatro puntas reavivadas intensamente. Desconocemos cuáles son los lugares en que se produce el aprovisionamiento del cuarzo lechoso y translúcido tanto como de los materiales englobados en el Cuadro 53 en la categoría “Otras finas”, del mismo modo que sabemos que dichos materiales no pueden ser hallados en el cauce del río frente al sitio en una extensión de dos kilómetros cuadrados.

Los raspadores del Componente 4 muestran diferencias notables con respecto al componente anterior. Por una parte, aparece un tipo altamente estandarizado de raspador frontal (siete piezas; Figura 77 d, Cuadro 50) y, por primera vez en la secuencia, se presenta consistentemente la práctica de instrumentos dobles y multifunción (siete piezas en total). Ambas situaciones sugieren cortas estadías en el sitio, pues implica -en el primer caso- la preocupación por la maximización de la vida útil del instrumento combinado con el aprovechamiento intensivo de mayor cantidad de borde de uso en las piezas, si es que no se trata de reutilizaciones de desechos anteriores. En suma sugieren, otra vez, que el aprovisionamiento de materiales no se realiza en el área adyacente al sitio.

En particular, los raspadores frontales muestran un alto grado de estandarización en lo que se refiere a su ancho y espesor, del mismo modo que en su largo de borde. En los cuadros siguientes se muestra esta situación (Cuadro 50 y 51).

El instrumental de corte también aparece en este componente, representado por seis piezas (tres cuchillos de filos vivos, una raedera un cuchillo circular de astillamiento facial y un cuchillo bimarginal). Son confeccionados en materias primas de origen desconocido, principalmente “Otras finas”, con solo dos piezas identificadas, una en “Cuarzo lechoso” y otra en un material denominado “Intrusivo de grano fino”.

Se recuperan en este componente tres instrumentos multifuncionales, combinaciones de raspador y cuchillo. Uno de ellos es de filo vivo en tanto que los dos restantes son cuchillos faciales con frente de raspado de similares proporciones.

Desechos

La mayor cantidad de talones de este componente es de tipo plano, aunque cabe llamar la atención a los tipos de talón asociados a talla bifacial (Cuadro 52). Por otra parte, aparece por primera vez en la secuencia una cantidad relativamente importante de talones del tipo facetado, lo que implicaría una preparación más cuidada de la plataforma de percusión de los núcleos de los que se extrajeron estas lascas, aunque

ninguno de estos núcleos fue recuperado. Creemos que la tendencia general señala tareas de manutención de instrumentos salvo por los talones de tipo facetado.

El Cuadro 53 muestra la distribución de desechos por tipo de materia prima. El material más representado es el cuarzo lechoso que había tenido menor importancia en el registro en componentes anteriores. Su presencia (tanto en instrumentos como en desechos) sugiere la presencia de una fuente localizada que no es explotada intensivamente.

El Cuadro 54 presenta una evaluación general de la presencia de fallas en los materiales empleados para la talla lítica en este componente e indica una calidad general buena (con más del 50% de piezas con fallas), sólo superada por lo observado en el Componente 2, en que dicho efecto se debía a la presencia de una fuente localizada de materia prima. El caso del Componente 4 parece ser diferente con respecto a que la selección de materias primas refleja gran diversidad y grano fino, lo que podría implicar un aprovisionamiento no localizado y muy selectivo en términos de granulometría y homogeneidad de los materiales, orientado a la confección de puntas de proyectil.

En cuanto al aprovechamiento general del conjunto, es posible decir que los materiales empleados presentan una tasa cuya tendencia es medio-bajo y bajo (Figura 78), lo que podría tener que ver con la preparación del instrumental formal en otros lugares y la escasa presencia de las partes iniciales de la cadena operatoria, debido con toda probabilidad, a la escasez de materiales de calidad para la talla en las cercanías del sitio.

Instrumentos sobre guijarro

Los instrumentos de esta clase recuperados en el Componente 4 retoman la tendencia observada en el Componente 1, hacia el procesamiento de cueros, como es posible colegir de la presencia de sobadores (Cuadro 55). Aparte de ellos, se recupera una cantidad importante de otros instrumentos sobre canto rodado o guijarro, que son principalmente machacadores y percutores (Cuadro 56). El hecho de que existan machacadores puede asociarse con la preparación de pigmentos al interior del sitio. La presencia de percutores duros y masivos es más difícil de explicar puesto que no se recuperan ni núcleos ni derivados de estos del tipo matriz, además de que no se determina la presencia de grandes bifaces primarias. Es posible –aunque no lo sabemos con certeza– que dichos percutores hayan desempeñado funciones de machacado sin que hayan quedado restos de las sustancias reducidas.

Restos óseos faunísticos

Caracterización de los conjuntos artefactuales óseos

En este componente se recupera un total de 13 artefactos sobre hueso, número que probablemente se encuentre relacionado con la gran cantidad de estratos que componen este bloque temporal. Pese a la cantidad de instrumentos, las morfologías de sus bordes activos indican la realización de pocas tareas: retoque y penetración, que en conjunto alcanzan a diez ejemplares (76,9%). En términos generales, este componente presenta similitudes morfológicas con el anterior, debido principalmente a la existencia de un artefacto sobre ílion y la presencia de retocadores. Sin embargo, ciertos instrumentos, particularmente los de borde agudo, le otorgan características propias al conjunto.

Un total de cinco artefactos de borde agudo son identificados en la muestra, que se agrupan en dos categorías principales de acuerdo a su variación métrica. La primera de éstas destaca por su robustez general, lo que sugiere su utilización en tareas de intensiva tracción mecánica. Esta característica podría indicar que si bien los artefactos son utilizados efectivamente para perforar, no sólo son empleados en sustratos blandos. Esta situación contrasta con lo observado en los Componentes 2 y 3, donde los artefactos de borde agudo recuperados exhiben acabados más finos, secciones menores y presencia casi exclusiva de huellas de pulido por uso. Dentro de este grupo es interesante destacar la localización recurrente de las fracturas en el segmento medio de la pieza, lo que indica que la penetración es efectuada utilizando una gran fuerza.

El segundo grupo está representado por sólo dos especímenes recuperados en la misma capa,

confeccionados ambos a partir de sólo un metapodio de camélido subadulto, lo que se traduce en que su forma, tamaño y función sean similares. Debido a que se trata de piezas muy largas y delgadas no se encuentran preparadas para resistir una tensión mecánica importante. Aún cuando las huellas de pulido registradas en el borde activo indican que fueron empleadas sobre un sustrato blando, no se descarta una utilización de tipo ornamental.

Resulta interesante destacar la profusión de retocadores (n=4), situación que podría explicarse debido a la aparición de microdenticulados en las puntas de proyectil recuperadas. En términos generales, presentan morfología y dimensiones bastante estandarizadas, con variaciones del ancho del borde activo de sólo 3,4 mm (Figura 79). Las piezas fueron elaboradas generalmente sobre la porción mesoproximal de metapodios de camélido, conservando dos de ellos una porción de la carilla articular.

Es importante señalar la presencia de dos instrumentos cuya determinación funcional aparece como altamente compleja. Uno de ellos es un fragmento de diáfisis de hueso largo, que presenta en su cara anterior una gran cantidad de incisiones paralelas, que se encuentran tiznadas internamente (Cuadrícula 1, Estrato 9a, Figura 82b). La pieza, además, presenta un pulido muy intenso en toda su superficie, particularmente en su cara anterior. Esta modificación no se explica por la acción de agentes naturales (p. e. arrastre sedimento), ya que las huellas de corte se ubican sobre el pulimento. El segundo instrumento (Corte 1, Estrato 3), debido a la forma de su borde activo, sección y atributos tecnológicos, plantea varias dificultades a la hora de proponer una hipótesis que explique su funcionalidad, ya que resulta difícil establecer la distinción entre las huellas causadas por el uso y las huellas derivadas del proceso de manufactura, con la excepción del ápice y una de sus caras, el que presenta marcas de abrasión en un área muy limitada. De manera tentativa, se plantea la posibilidad de que se trate de un gancho de estófica, aún cuando esta apreciación debe ser contrastada con estudios experimentales y análisis de microhuellas.

Con respecto a las tecnologías utilizadas para la manufactura, algunas se mantienen de componentes anteriores (p. e. el corte con marcado perimetral), mientras que otras varían levemente (p. e. exposición térmica y raspado).

Descripción de los artefactos en hueso

Artefactos de borde romo no convergentes

1. Procedencia: Corte 1, Estrato 7, Nivel a

Descripción: Instrumento confeccionado sobre metatarso proximal de camélido adulto. Posee un borde activo en forma de bisel, con una cara de apoyo. Presenta diversas huellas: pulido por uso en toda la pieza, siendo más evidente en el sector posterior; algunas trazas de raspado tendiente a regularizar algunas aristas y bordes; microlascado a ambos costados del borde activo, las que surgen tras el contacto del instrumento contra la pieza lítica, e indican el modo de uso de ésta, quizás utilizando los lados del borde activo, impactando diagonalmente y, microtriturado por uso.

Función: confección de instrumentos de piedra en su fase terminal (Figura 80a).

Largo : 99,3 mm.

Ancho máximo : 8,2 mm.

Espesor máximo : 7 mm.

2. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 6, nivel a

Descripción: diáfisis de camélido, probablemente metapodio. El borde activo es acondicionado a través de un proceso abrasivo dejando rectas ambas caras del bisel. El resto de la pieza es modificada a través de un proceso de raspado irregular que no afecta la totalidad de la superficie del instrumento. La cara anterior del bisel presenta negativos de microastillamiento. La cara dorsal del bisel presenta negativos de microtrituramiento.

Función: confección de instrumentos de piedra en su fase terminal (Figura 80b).

Largo : 84,2 mm.

Ancho máximo : 9,2 mm.

Espesor máximo : 7 mm.

3. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 3.

Descripción: fragmento distal de retocador confeccionado sobre metapodio de camélido, que se encuentra fracturado en el fuste. Presenta diversas huellas: leves marcas de raspado en la cara dorsal y raspado dispasejo en la cara anterior, las que podrían estar orientadas al rebaje de los bordes de la pieza (menos regulares que en la pieza recuperada en la Cuadrícula 1, Estrato 10b); incisiones en el borde activo por uso; pulido producto de la utilización; microlascado por uso en el extremo distal en uno de los costados, los que se originarían al hacer presión en forma diagonal al eje del instrumento de piedra y, microtriturado en la parte frontal.

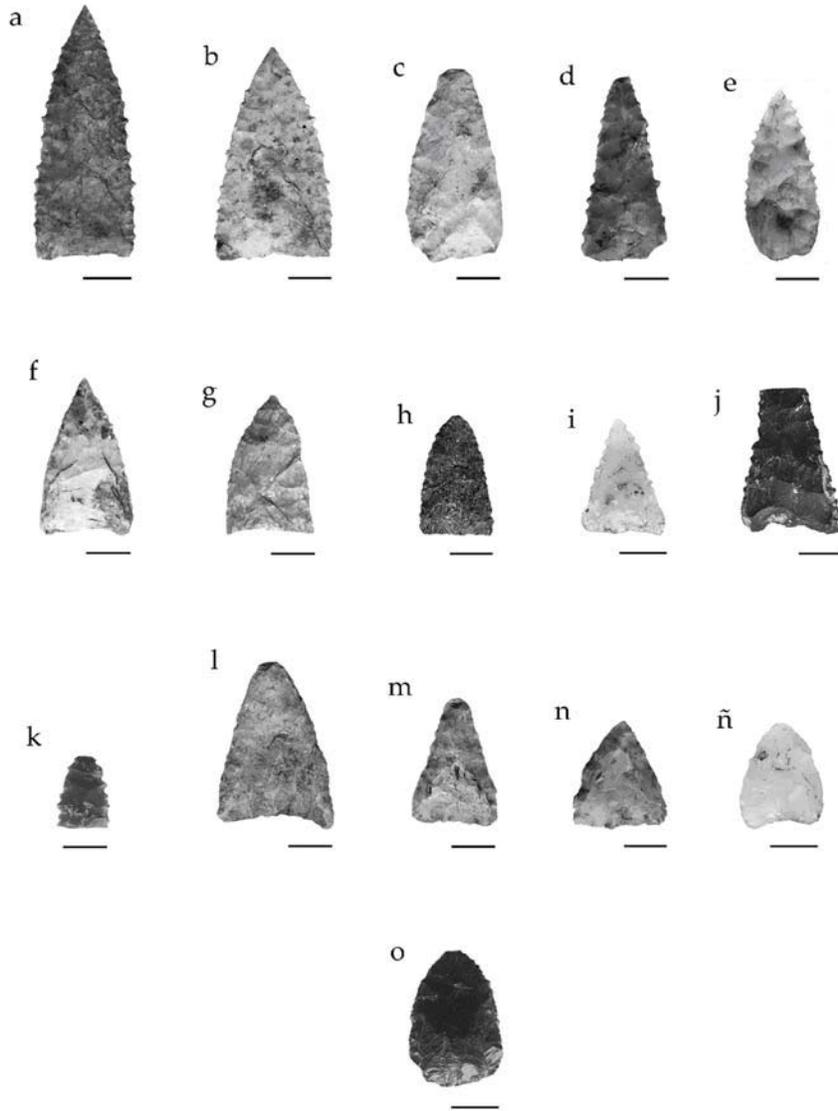


FIGURA 76. Descripción de las puntas de proyectil del Componente 4 de caverna Piuquenes. a-k: puntas de tipo microdenticulado de base cóncava y recta; i-ñ: puntas reavidadas intencionalmente; o: cuchillo/punta de obsidiana (única muestra de este material en toda la secuencia).

Función: confección de instrumentos de piedra en su fase terminal (Figura 80c).

Largo : 63,4 mm.
Ancho máximo : 10,9 mm.
Espesor máximo : 8,4 mm.

4. Procedencia: Estrato 2.

Descripción: metapodio (probablemente metatarso) de camélido adulto. Fragmento próximo lateral derecho. El alto grado de modificación de la superficie de la pieza no permite identificar la fase inicial de formatización. El artefacto está completamente pulido por el uso. Presenta un bisel en borde activo que posee una cara de deslizamiento, mientras que la otra cara actúa frontalmente sobre el sustrato.

Función: confección de instrumentos de piedra en su fase terminal.

Largo : 130 mm.
Ancho máximo : 18,5 mm.
Espesor máximo : 9,1 mm.

Artefactos de Borde Activo Agudo

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 6 d (100-115 cm de profundidad).

Descripción: se trata de dos astillas longitudinales de hueso largo obtenidas del mismo elemento anatómico (metapodio de camélido subadulto), probablemente a través de fractura, aún cuando no se observan negativos de impacto. Se observan huellas de pulido en el borde activo y en el sector medial de la pieza, aunque más leves.

Función: si bien, el borde activo terminado en punta es similar a un punzón, el espesor de la sección no sería adecuado para enfrentar tensiones mecánicas, de esta manera los instrumentos tendrían que haber sido utilizados sobre un sustrato blando, aunque no se descarta un fin ornamental (Figura 81a).

Largo : 143,5 mm.
Ancho máximo : 10,7 mm.
Espesor máximo : 7,2 mm.
Largo : 142,3 mm.
Ancho máximo : 11 mm.
Espesor máximo : 7 mm.

2. Procedencia: Corte 2, Estrato 3.

Descripción: confeccionado a partir de un metapodio de camélido, toda la superficie se encuentra pulida, pero las huellas se intensifican en el ápice del borde activo y en el área inferior hasta los bordes laterales. El extremo distal tiene negativos de lascado en ambos lados, posiblemente post-depositacionales. El extremo proximal presenta trazas longitudinales de sección cuadrangular realizadas con un artefacto de raspado que se asocian al proceso de agudización del ápice.

Función: de acuerdo a su morfología se sugiere que haya sido utilizado para perforar (Figuras 81b).

Largo : 69,5 mm.
Ancho máximo : 18,5 mm.
Espesor máximo : 9 mm.

3. Procedencia: Corte 1, Bolsón 1.

Descripción: punzón confeccionado sobre metatarso proximal, particularmente con su cara dorsal. El sector de sujeción (distal) aún presenta la porción de la epífisis. Presenta marcas de raspado irregular, las que son producto de la manufactura. Estas comienzan a aparecer en el sector medial de la pieza, principalmente en los bordes y cara posterior, aumentando en número e intensidad hacia el ápice. Aparentemente, en un primer momento, el raspado tiene por objeto eliminar aristas y cantos, mientras que en el sector distal y en forma paralela al eje del hueso, se efectúa para aguzar el extremo distal, alcanzando incluso sectores anteriores de la pieza. Se advierte un brillo leve en todo el artefacto y en el ápice se observa un pulido intenso por el uso,

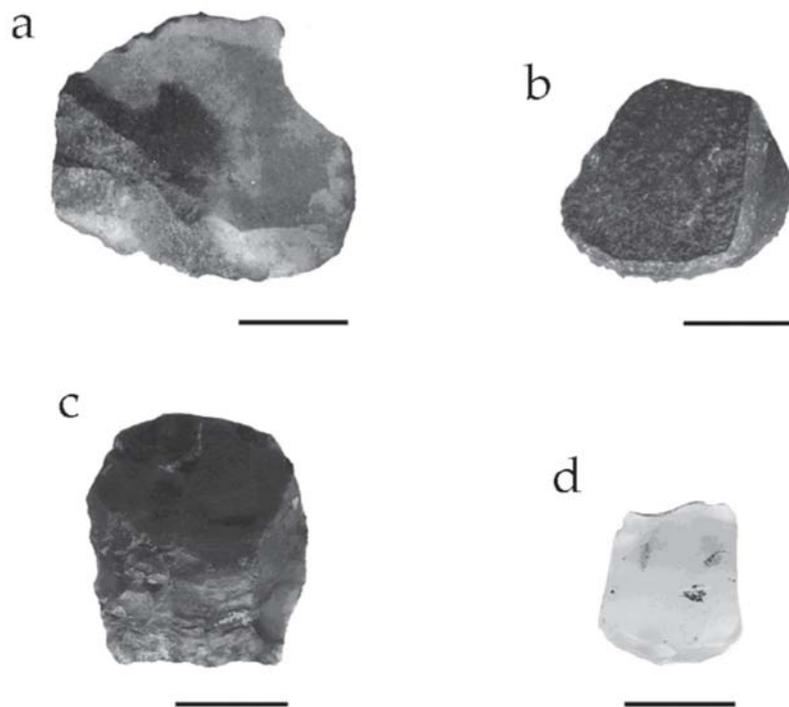


FIGURA 77. Instrumentos con frente de raspado del Componente 4. Caverna Piuquenes.

CUADRO 50. Raspadores frontales formales del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Descripción	Largo	Ancho	Espesor	Largo de borde	Angulo de descarte	% Corteza	Forma borde	Detalle borde	Materia Prima
Raspador frontal agotado	15,6	20,5	5,2	22	81	0	Convexo	Regular	Otras Finas
Raspador frontal fracturado	11,3	20,5	5,2	20	48	0	Convexo	Regular	Cuarzo translúcido
Raspador frontal agotado	15,6	20,5	5,2	22	81	0	Convexo	Regular	Otras Finas
Raspador frontal	30,2	26,5	5,6	20	44	0	Sinuoso	Irregular	Otras Medias
Raspador frontal agotado	19,7	22,5	4,8	22	83	90	Convexo	Regular	Otras Finas
Raspador frontal agotado	22,4	22,5	5,8	22	80	50	Convexo	Regular	Cuarzo rojo
Raspador frontal agotado	16	20,2	14,4	19,5	79	0	Convexo	Regular	Otras Medias

desapareciendo las marcas de raspado. La sección de la punta es mas bien rectangular, siguiendo la forma de la matriz original.

Función: de acuerdo a su morfología se sugiere que haya sido utilizado para perforar (Figura 81c).

Largo : 140,3 mm.

Ancho máximo : 30,6 mm.

Espesor máximo : 18,4 mm.

4. Procedencia: remoción. Se presenta aquí por su morfología similar a algunas piezas del Componente 4.

Descripción: confeccionado en metapodio de camélido, el extremo activo se rebaja a través de raspado, como lo atestiguan marcas paralelas al eje del instrumento. Toda su superficie se encuentra pulida, intensificándose este proceso en la punta, producto de su utilización. El extremo proximal se encuentra fracturado.

Función: de acuerdo a su morfología se sugiere que haya sido utilizado para perforar (Figura 81d).

Largo : 124,5

Ancho máximo : 19,1 mm.

Espesor máximo : 8,6 mm.

Artefacto de Extremidad en Bisel

1. Procedencia: Corte 1, Estrato 3 (35 cm de profundidad).

Descripción: se trata de una pieza de sección elíptica con un alto grado de formatización, destacando una exposición térmica muy homogénea. Todo el instrumento se encuentra pulido (en algunos sectores incluso se observa bruñido), presentando un gran número de huellas de raspado orientadas longitudinalmente al eje de la pieza. Particularmente, algunas marcas del sector mesoproximal parecen resultado del adelgazamiento de la sección. En el extremo proximal se practica un corte con marcado perimetral para seccionar la pieza, y posteriormente, alisado y pulido dejando una superficie plana y regular. Respecto al borde activo, éste presenta la convergencia de dos caras planas, formando un pequeño bisel. Las caras, a diferencia del resto de la pieza, no presentan aspecto bruñido, observándose abrasión leve y microastillamiento.

Función: debido a su morfología general, dimensiones y a la inversión de trabajo puesto en su manufactura, queda la impresión de que la función de este artefacto, aunque desconocida, tendría un carácter muy espe-

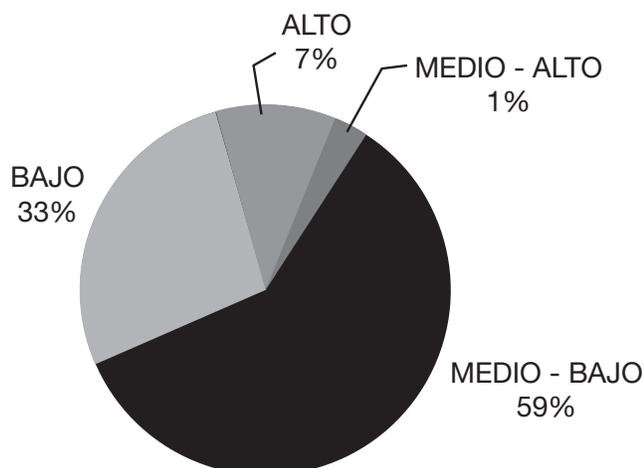


FIGURA 78. Aprovechamiento de materiales líticos en el Componente 4. Caverna Piuquenes

cífico (Figura 82a).

Largo : 52,1 mm.
Ancho máximo : 6 mm.
Espesor máximo : 9 mm.

Fracturados

1. Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 9a.

Descripción: astilla de hueso largo indeterminado, intensamente modificada. Toda la pieza se encuentra pulida. En ambos bordes de la cara anterior se realiza un gran número de incisiones relativamente homogéneas, paralelas entre sí y perpendiculares al eje del hueso, que no alcanzan a cruzar la pieza completamente. El interior de las incisiones presenta un color más oscuro, quizás tiznado, o debido a algún pigmento. Se encuentra fracturada en uno de sus extremos (Figura 82b).

Función: no se ha determinado.

Largo : 50,1 mm.
Ancho máximo : 10,8 mm.
Espesor máximo : 2,8 mm.

CUADRO 51. Raspadores del Componente 4, caverna Piuquenes.

Estrato	Descripción	Largo	Ancho	Espesor	Largo de borde	Angulo de descarte	% Corteza	Forma Borde	Detalle borde	Materia Prima
5	Cuchillo facial con raspador en el frente opuesto	15,6	26,1	5,6	65	37	0	Convexo	Regular	Otras Finas
5	Raspador de filos vivos	37,1	19,6	2,4	46		20	Recto	Regular	Otras Finas
5a	Raspador doble	33,8	21,6	5,4	20	52	0	Recto	Regular	Otras Medias
5a	Cuchillo facial con raspador en el frente opuesto	15,6	26,1	5,6	65	37	0	Convexo	Regular	Otras Finas
5a	Raspador de filos vivos	37,1	19,6	2,4	46		20	Recto	Regular	Cuarzo lechoso
5b	Raspador frontal con escotaduras para empuje	18,2	26,3	4,8	30	63	0	Convexo	Regular	Otras Finas
5b	Raspador de uña de astillamiento facial	24,1	22,6	6,9	73	51	0	Convexo	Regular	Cuarzo rojo
6a	Raspador doble de filos vivos	29	15,4	1,5	27	21	20	Cóncavo	Irregular	Otras Medias
7a	Fragmento de raspador	11,1	25,2	5,7	39	77	0	Convexo	Regular	Otras Finas
7a	Fragmento de raspador	8,8	18,5	4,2	23	79	0	Convexo	Regular	Otras Medias
7a	Herramienta multifunción de corte y raspado	38,3	25,2	8,7	8	68	0	Recto	Regular	Otras Finas
7b	Raspador informal	20,4	21,4	17,9	12	53	50	Convexo	Irregular	Cuarzo translúcido
7b	Raspador informal	11,7	20,9	4,5	12	70	0	Convexo	Regular	Otras Finas

Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 4

Descripción: fragmento proximal de instrumento confeccionado sobre metatarso proximal (Figura 82c). La pieza es expuesta completamente al fuego. Presenta huellas intensivas de raspado en el sector posterior de la pieza, paralelas a su eje, que son efectuadas con el objeto de homogenizar la superficie. En esta misma cara se detecta un pulido que puede ser producto de la manufactura. Esta pieza posee un tratamiento similar a la pieza recuperada del Corte 1, Estrato 3).

Función: no es posible establecer su función debido a la ausencia del borde activo.

Largo máximo : 70,6 mm.

Ancho máximo : 10,3 mm.

Espesor máximo : 7,1 mm.

CUADRO 52. Distribución de desechos por tipo de talón. Componente 4, caverna Piuquenes.

Tipo Talón	Cuadrícula 1	F relativa
Natural	7	3,41
Plano	36	17,56
Puntiforme	29	14,15
Fascetado	28	13,66
Pseudofascetado	17	8,29
Diedro	3	1,46
Ausente	85	41,46
Total	205	100

CUADRO 53. Distribución de desechos por tipo de materia prima. Componente 4, caverna Piuquenes.

Materia Primas Desechos Componente 4	Total	%
Lutita	3	1,46
Vidrio volcánico	1	0,48
Andesita grano grueso	14	6,82
Cuarzo rojo	25	12,19
Cuarzo lechoso	52	25,36
Andesita grano fino	1	0,48
Andesita silicificada	29	14,14
Cuarzo traslúcido	2	0,97
Intrusivo grano fino	7	3,41
Otras finas	48	23,41
Otras medias	16	7,80
Otras gruesas	7	3,41
Total	205	100

CUADRO 54. Frecuencia relativa para piezas con fallas en el Componente 4 (Cuadrícula 1).

Tipo de Falla	Cantidad	F. relativa
Burbujas	5	2,43
Clivajes	58	28,29
Inclusiones	21	10,24
Burbujas e Inclusiones	1	0,48
Clivajes e Inclusiones	10	4,87
Clivajes y Burbujas	3	1,46
Clivajes, Inclusiones y Burbujas	4	1,95
Sin Fallas	103	50,24
Total	205	100

CUADRO 55. Sobadores del Componente 4, caverna Piuquenes.

Nivel	Largo	Ancho	Perímetro 1	Perímetro 2	Peso	Posición de la abrasión	Situación de la abrasión	Forma de la abrasión	Materia prima	Observación Microscópica
3	97,4	52,5	281	207	581	facial	central	circular	andesita	rayas multidireccionales
4	64	55,8	210	160	272	bifacial	central	circular	granito	líneas perpendicular al eje mayor
4			184	158	193	bifacial	central	circular	sedimentaria	líneas multidireccionales ligeras
4	116	65,3	297	197	633	facial	central	paralela al eje menor	granito	rayas multidireccionales
5a	121	78,4	323	36	967	facial	central	ovalada según eje mayor	granito cuarzo	rayas unidireccionales
6d	104,5	84,7	290	220	70	bifacial	central	ovoidal	cementado	perpendiculares al eje mayor
7a	73,8	71,2	250	216	568	facial	perimetral menor	a lo largo del eje menor	andesita	perpendicular al eje mayor

CUADRO 56. Percutores y machacadores del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Nivel	Descripción	Largo	Ancho	Perímetro 1	Perímetro 2	Peso	Huellas de impacto	Materia prima
2	percutor sobre canto rodado	57,8	46	183	162	192	bipolares	andesita
6a	percutor piedra de fogón con percusión, ocasional	108	3,8	34,3	245	988	bipolares	granito
7b	roca empleada como machacador y percutor ocasional	29,6	106,6	390	283	996	polares	sedimentaria
7b	percutor con huellas de abrasión para preparación de filos	47	54,4	172	141	109	polares	granito
7b	machacador	112,3	68,4	307	182	493	polares	roca dacita andesítica

Análisis arqueofaunístico

Procedencia: Cuadrícula 1, Estrato 7, nivel b.

Descripción: fragmento de instrumento confeccionado sobre ilion de camélido que conserva porción del acetábulo. La pieza no se encuentra bien conservada siendo posible que hubiera quedado expuesta en la superficie de la caverna por un tiempo relativamente prolongado antes de su sepultación definitiva. Pese a esto, se advierte un pulido en el sector medial de la pieza y en los bordes de éste. El extremo distal presenta una modificación en forma de bisel, exhibiendo un borde activo amplio. Un instrumento de características similares fue recuperado en el Componente 3, sugiriendo alguna continuidad entre ambos.

Función: no es posible definir una función clara para este ejemplar, aunque podría haber efectuado algún tipo de raspado (Figura 82d).

Largo : 110,6 mm.
 Ancho máximo : 47,7 mm.
 Espesor máximo : 42,4 mm.

Análisis de los restos óseos de camélidos recuperados en el Corte 1

Se trabajó con un NISP total de 128, de los cuales 34 especímenes (26,5%) fueron asignados a guanaco (*Lama guanicoe*) (Cuadro 57). La muestra se encontró muy fragmentada lo que impidió mayores asignaciones taxonómicas. En este sentido, un 68,7% corresponde a la categoría astillas y fragmentos de huesos largos no identificados. La descripción por estratos es la que sigue:

Estrato 1

El conjunto se encuentra en buenas condiciones de conservación, con escasa y homogénea meteorización. Sin embargo, se pueden apreciar huellas dejadas por roedores. El total de restos recuperados es de 18. La estructura ósea, permite determinar dos individuos, uno mayor y otro menor de 24 meses. Se halla un fragmento de diáfisis con una huella de impacto, cuya intencionalidad podría estar relacionada, por una parte, con la obtención de materias primas como con la extracción de médula. Sólo un espécimen se encontró quemado.

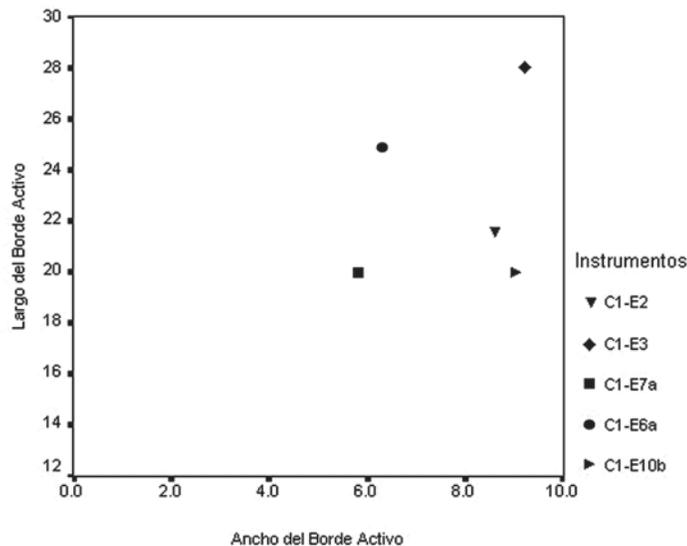


FIGURA 79. Relación entre largo y ancho del borde activo en retocadores del Componente 4. Caverna Piuquenes.

La frecuencia de unidades anatómicas es baja y no es posible correlacionarla con actividades en particular. Sugiere el descarte de unidades de alto rendimiento (costilla) y de extremidad trasera y cráneo (bajo rendimiento). El conjunto está compuesto mayoritariamente (72%) por fragmentos de diáfisis.

Lente 1

El conjunto se encuentra en buenas condiciones de conservación, con escasa incidencia de roído, ya que sólo algunos fragmentos de huesos largos presentan marcas en superficie. El total de restos recuperados es de 24. A partir del examen del brote dentario, es posible reconocer un individuo de unos 18 meses. Se encuentra un fragmento de diáfisis con una huella de impacto y sólo dos especímenes quemados. La frecuencia de unidades anatómicas es baja y no fue posible correlacionarla con actividades en particular, sugiriendo el descarte de unidades de alto rendimiento (costilla y escápula) y de extremidad trasera y cráneo (bajo rendimiento).

Bolsón 1

Sólo se encuentran dos fragmentos de hueso plano. Sin embargo, la acción antrópica queda de manifiesto mediante golpes de fuego en uno de los especímenes, en tanto el otro muestra restos de pintura roja (ocre?).

Lente 4

Solamente se encuentra un fragmento de cuerpo de vértebra cervical.

Estrato 5

El conjunto se encuentra en condiciones buenas y homogéneas de conservación. Se advierte en algunos fragmentos de diáfisis, marcas superficiales dejadas por carnívoros y roedores. El total de restos es de 20. Todos son adscritos a tres grandes categorías: huesos largos, huesos planos y astillas. La única evidencia de modificación antrópica se traduce en un espécimen quemado.

Estrato 6

El conjunto se encuentra en buenas condiciones. Se halla compuesto por seis fragmentos, de los cuales se distingue una porción de costilla y una vértebra torácica. La vértebra corresponde a un individuo menor de 36 meses. Cuatro unidades se encuentran quemadas. Uno de ellas corresponde a una costilla que equivale a una unidad de alto rendimiento consumida y descartada al fuego.

Estrato 7

Algunos especímenes muestran marcas dejadas por roedores, e incluso uno de ellos presenta la remoción del borde. Además, se advierte en un fragmento de escápula, huellas de arrastre o pisoteo. Se recuperan 22 fragmentos. Se identifica un individuo menor de 36 meses, el que podría correlacionarse con los restos del estrato superior. Sólo el 9% presenta golpes de fuego. Se encuentran representadas unidades del esqueleto axial y apendicular, restos de vértebra y escápula, y desechos de faenamiento.

Estrato 8

Algunas piezas muestran marcas de roído, arrastre o pisoteo y, escasamente representadas, huellas atribuibles a carnívoros. Se recupera un total de 42 fragmentos. El brote dentario sugiere la presencia de un individuo mayor de dos años y, por otra parte, se identifica un individuo menor de 24 meses, es decir se encontrarían representados dos segmentos de edad: juvenil y subadulto. Sólo se recupera un fragmento quemado. Se encuentran representadas unidades del esqueleto axial y apendicular, incluyendo unidades de alto rendimiento (costillas y vértebras cervicales).

Consideraciones generales

Se aprecia en general una buena conservación de los restos, a juzgar por la baja meteorización registrada. Pese a esto, la incidencia de roedores es constante en prácticamente todos los niveles revisados. El conjunto corresponde mayoritariamente a individuos adultos (MNI=2), aún cuando pueden identificarse juveniles, pero con rangos etarios, muy amplios como para estimar estacionalidad. Dentro de la escasa muestra analizada, se aprecian principalmente unidades de bajo rendimiento (p.e. falanges, metatarso, astrágalo, tarsianos), lo que indicaría la presencia de desechos de faenamiento. Las huellas de fuego son escasas y las huellas de corte se encuentran ausentes. Sólo se identifican huellas de impacto, tendientes a la extracción de médula y/o preparación de matrices para artefactos.

Roedores

Para el Componente 4 se trabaja con una muestra de 349 especímenes provenientes de la Cuadrícula 1, concentrados principalmente en el Estrato 1 (67,6% del total del Componente 4). La muestra es más variada que en los componentes anteriores, recuperándose cururo, degú, ratón chinchilla y un considerable número de restos de *Phyllotis* sp. (NISP=60, 17,1% del total) (Cuadro 58 y 59). La descripción por estratos y niveles, es la siguiente:

Estrato 2

Nivel con una buena conservación y un número importante de roedores. El hecho, sin embargo, que se encuentre cercano a la superficie, cuestiona el carácter cultural de los restos depositados. Es probable, por tanto, que la gran cantidad de sigmodontinos recuperados en este nivel, sean productos de muertes naturales en el sitio. Sólo una unidad se recupera quemada y corresponde a una escápula de vizcacha, lo que no indica necesariamente un aprovechamiento por parte del hombre.

Estrato 3

Se recupera un total de 20 restos, agrupados en cuatro géneros (Cuadro 58). Este estrato presenta un número más bajo de restos en comparación al anterior, particularmente de *L. viscacia* (Cuadro 59). No se detectan modificaciones naturales ni culturales en las piezas estudiadas.

Estrato 4

Se recuperan 44 restos, divididos en cinco géneros. Este estrato mantiene buenas condiciones de conservación y en general escasa fragmentación. Se registran dos huesos quemados de *L. viscacia*, lo que indicaría la presencia de un fogón. Las huellas de roído son escasas (n=1). Los roedores de menor tamaño continúan apareciendo aunque en menor número que en el estrato superficial. La novedad del registro es la presencia de un fragmento de cráneo de *Spalacopus cyanus*, roedor que construye intrincadas galerías subterráneas y que vive en grandes colonias (Mann 1978) (Cuadro 58). Su presencia es una llamada de alerta acerca de la integridad de la estratigrafía en la capa, ya que su capacidad horadora puede mezclar los materiales arqueológicos. Sin embargo, Andrews (1990) menciona que las muertes naturales en madrigueras generan un registro compuesto por individuos relativamente completos, situación que no se observa en el registro óseo de caverna Piuquenes. Se suma a esto el hecho que *S. cyanus* sea un animal que vive en colonias (Mann 1978) y por tanto se encuentran en alto número al interior de sus refugios. Por otro lado, este animal ha sido identificado en regurgitados de aves rapaces (Jaksic y Yáñez 1980) y en contextos arcaicos de Chile central (Simonetti y Cornejo 1991), por lo que la presencia de restos en la caverna Piuquenes no puede ser aún explicada con satisfacción.

Nivel 5b

No es mucha la información que este nivel puede aportar ya que sólo se recuperan tres fragmentos, correspondiendo a un radio derecho proximal quemado y dos astillas de *L. viscacia* (Cuadro 59).

CUADRO 57. Resumen de partes identificadas de *Lama guanicoe* del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Unid. Anat.	Adulto					Joven		
	NISP	MNE	MNI	MAU	%MAU	NISP	MNE	MNI
Cráneo	5	1	1	1	100,00	1	1	1
Molar	1	1	1					
Cervicales	5	3	1	0,6	60,00			
Torácicas	1	1	1	0,08	8,00	1	1	1
Costillas	11	3	1	0,13	13,00			
Escápula	2	2	2	1	100,00			
Tibia Ds.						1	1	1
Tarsianos	1	1	1	0,1	10,00			
Astrágalo	1	1	1	0,5	50,00			
Metatarso px.	2	2	1	1	100,00			
Falange 1	1	1	1	0,13	13,00	1	1	1
Total final	30	16	2			4	4	1

CUADRO 58. Resumen de restos de roedores identificados en la Cuadrícula 1. Componente 4, caverna Piuquenes.

	E2	E3	N4	N5b	N6b	N6d	N7a	N7b	N8b	N9a
<i>L. viscacia</i>	99	4	15	3	0	2	6	2	0	1
<i>Phyllotis</i> sp.	36	5	10	0	3	0	2	2	2	0
<i>Abrothrix</i> sp.	23	1	4	0	0	0	1	0	0	0
Sigmodont. Ind.	9	2	8	0	0	0	2	5	0	0
<i>Abrocoma bennetti</i>	9	5	1	0	0	0	0	4	0	1
<i>Spalacopus cyanus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Octodon degus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Rodentia	60	3	5	0	1	0	3	5	0	3
Total	236	20	44	3	4	2	15	18	2	5

Nivel 6b

En este nivel, por primera vez no se documenta la presencia de *L. viscacia*. Sólo se recuperan cuatro fragmentos, tres de ellos atribuibles a *Phyllotis* sp (Cuadro 58).

Nivel 6d

Escaso material atribuible al orden Rodentia. Sólo se identifica una mandíbula y un fragmento de coxal de *L. viscacia*. Sin huellas de actividad natural o cultural

Nivel 7a

En este nivel aumentan los restos en cantidad y variedad, todos con una excelente conservación. Se detecta una astilla de *L. viscacia* con signos de exposición al fuego. Aparecen nuevamente restos de *A. bennetti* y *Abrothrix* sp. Es novedad en el registro la presencia de un molar de *Octodon degus*, otro roedor fosorial típico de la zona central. Su presencia en el yacimiento no puede ser explicada con facilidad debido a la escasez de material. Existe evidencia de restos quemados de *O. degus* en aleros arcaicos de Chile central (Simonetti y Cornejo 1991) y se ha documentado como parte importante de la dieta del zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) y de distintas aves rapaces (Durán *et al.* 1987; Iriarte *et al.* 1989; Jaksic 1997).

CUADRO 59. NISP, MNE y MNI de *L. viscacia* del Componente 4. Caverna Piuquenes.

<i>L. viscacia</i>	Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5b		Nivel 6d		Nivel 7 ^a		Nivel 9a	
	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE	NISP	MNE
Mandíbula	1	1			1	1			1	1				
Maxilar														
Escápula	2	1	1	1										
Húmero	1	1							1	1				
Radio	14	6					1	1						
Ulna	5	3												
Coxal	0	0			1	1			1	1				
Fémur	1	1			1	1								
Tibia					1	1								
Vértebra	1	1			4	4								
Incisivo	12	5			1	1			1	1			1	1
Molar	33	26			2	2								
Metapodio	2	2	1	1	1	1								
Falange														
Costilla	11	6												
Cráneo	4	1	1	1										
Fíbula	1	1												
Astrágalo	2	2												
Calcáneo														
TOTAL	90	58	3	3	12	12	1	1	2	2	2	2	1	1
MNI	4		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CUADRO 60. Medidas de mandíbulas de *Pseudalopex*. Componente 4. E2: Estrato 2 de caverna Piuquenes. PDO: Palmas de Ocoa; LL: Lo Lisboa; SI: *P. griseus* sin lugar de procedencia. 1: Largo total; 3: Largo desde la escotadura entre el proceso condilar y el proceso angular hasta borde proximal del alvéolo de los incisivos; 4: Largo desde el proceso condilar al; 5: Largo desde la escotadura entre el proceso condilar y el proceso angular hasta el borde posterior del alvéolo del canino; 11: Largo de la corrida premolar; 12: Largo desde P2 hasta P4; 13: Largo del molar carnicero; 14: Largo del alvéolo del molar carnicero; 18: Alto de la rama; 19: Alto de la mandíbula bajo M1; 20: Alto de la mandíbula entre P2 y P3. Medidas en mm.

Medidas	E2	PDO	LL	SI
1	129,1	123,9	116	91,6
3	122,7	120,5	114	88,7
4	116,3	111,4	101,1	81,7
5	111,4	107,1	97,8	80,4
11	40,1	38,9	37	27,1
12	36,1	32,9	31,5	23,6
13	17	15,6	16,4	13,1
14	6,8	6,5	6,3	5,6
18	44,7	41	38,7	34,3
19	19,4	16	15,4	
20	15	13,3	13,4	

CUADRO 61. Distribución de los restos malacológicos del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Estrato	<i>Radiodiscus sp.</i>	<i>Radiodiscus sp.</i>	<i>Succinea sp.</i>	<i>Litoridina sp.</i>	<i>Concholepas concholepas</i>	<i>Oliva peruviana</i>
Corte 1	Cantidad	Ejem/lt	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Estrato 2	3	0.6	1		Objeto C y D	
Estrato 5	2	0.3	1	1		

Nivel 7b

Nivel bastante similar al anterior, aunque sin evidencias de actividad cultural de ningún tipo. Los roedores de menor tamaño dominan los restos identificados, recuperándose entre ellos un coxal completo de *Abrocoma bennetti*.

Nivel 8b

Escaso material óseo identificado. Sólo se recuperan dos unidades anatómicas de *Phyllotis sp* (Cuadro 58).

Consideraciones generales

Al igual que lo observado en los dos componente previos, el consumo de roedores es una actividad marginal al interior del alero. El registro es escaso, con ausencia casi total de modificaciones culturales. Se detecta la presencia de dos roedores fosoriales (cururo y degú), pero la muestra es muy pequeña como para discutir la causa de su introducción al sitio. Con relación a la vizcacha, la frecuencia de partes observada destaca por una elevada cantidad de radios, molares e incisivos. La correlación (r) de este estrato con aquellos del Componente 1 (13 y 14, $NISP > 70$), indica que los conjuntos no son estadísticamente significativos ($p > 0,005$), lo que sumado a su cercanía a la superficie y ausencia de huellas culturales, indica una depositación natural para los restos de este chinchillido.



FIGURA 80. Instrumentos sobre hueso de borde romo no convergente del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Cánidos

La muestra de cánidos para este componente se conforma de dos especímenes, ambos en un estado de meteorización 2 (Behrensmeyer 1978), lo que indica exposición en superficie. Se trata de una cavidad glenoidea con una pequeña porción de cuello y una rama mandibular derecha completa. Las medidas obtenidas para ambas piezas fueron comparadas con individuos de referencia depositados en la sección de Zoología del Museo Nacional de Historia Natural. El espécimen recuperado en caverna Piuquenes presenta un tamaño mayor que los individuos actuales (tanto *P. griseus* como *P. culpaeus*) (Cuadro 60), aún cuando el desgaste dental observado en los esqueletos de referencia indica que se trata de individuos más jóvenes que los recuperados en la muestra arqueológica.

Con relación a la porción de escápula, se observa una longitud mayor para la pieza arqueológica (GLP: 11,8 mm BG: 19,3 mm). Sobre la base de esta evidencia y sumado al tamaño observado en el canino y molar carnívoros (elementos diagnósticos según Wayne *et al.* 1989, en Jaksic 1997), ambas piezas han sido determinadas como *Pseudalopex culpaeus*

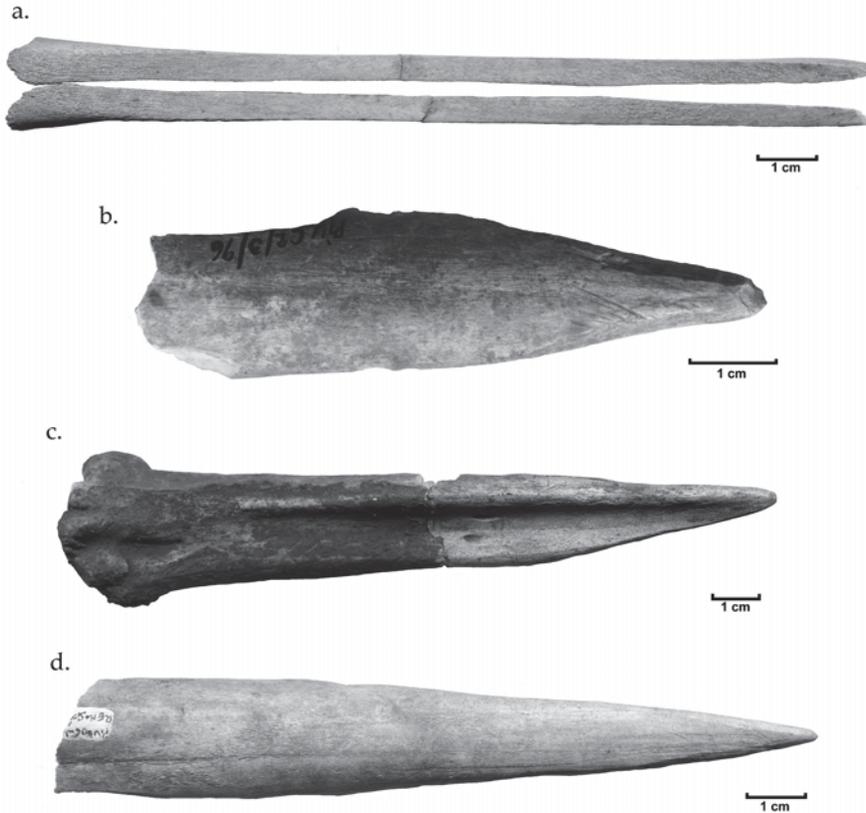


FIGURA 81. Artefactos sobre hueso de borde activo agudo del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Moluscos

Entre los moluscos dulceacuícolas el más representado corresponde a *Radiodiscus* sp. y más atrás se ubican *Succinea* sp. y *Litoridina* sp. (Cuadro 61). Estos tres taxones poseen un origen natural y se relacionan con los actuales vestigios del paleoecosistema acuático del sector (laguna de origen glacial).

La presencia del género *Succinea* se asocia a un hábitat cercano al agua o ciénagas (Adam 1960); *Littodirina* sp. por su parte, se encuentra asociada a arroyos de bajo caudal, con una escorrentía moderada. Este grupo sería un excelente indicador de ambientes acuáticos, cuyos taxones específicos estarían en concordancia con las condiciones ecológicas del hábitat (aguas limpias, transparentes y bien oxigenadas). Este grupo habita actualmente el río Clarillo (Letelier y Rojas com. pers. 1997), donde se han registrado temperaturas en invierno entre 8 y 11 °C ; en verano entre 16 y 19,5 °C, con una velocidad del agua en el área de arroyos entre 0,26 y 0,33 m/s. Finalmente, *Radiodiscus* sp. se relaciona con condiciones palustres (vegetales acuáticos y abundancia de sedimento de origen orgánico).

Este momento de ocupación presenta el 83,3% del total de ejemplares marinos encontrados en el sitio. De éstos, el 80% se encuentra en el Estrato 2, indicando un incremento en la utilización de la concha como material para la elaboración de instrumentos hacia el final de la ocupación (Figura 61).

De esta manera, del Estrato 2 del Corte 1 provienen los objetos C y D, y del mismo estrato de la Cuadrícula 1 son recuperados los objetos E y F. Un quinto ejemplar se halla en el Lente 5, entre 125 y 140 cm de profundidad del Corte 1 (Objeto A). Todos corresponden a fragmentos culturalmente modificados de especies frecuentes en los conchales que se forman en la zona supramareal del litoral central y norte de Chile.

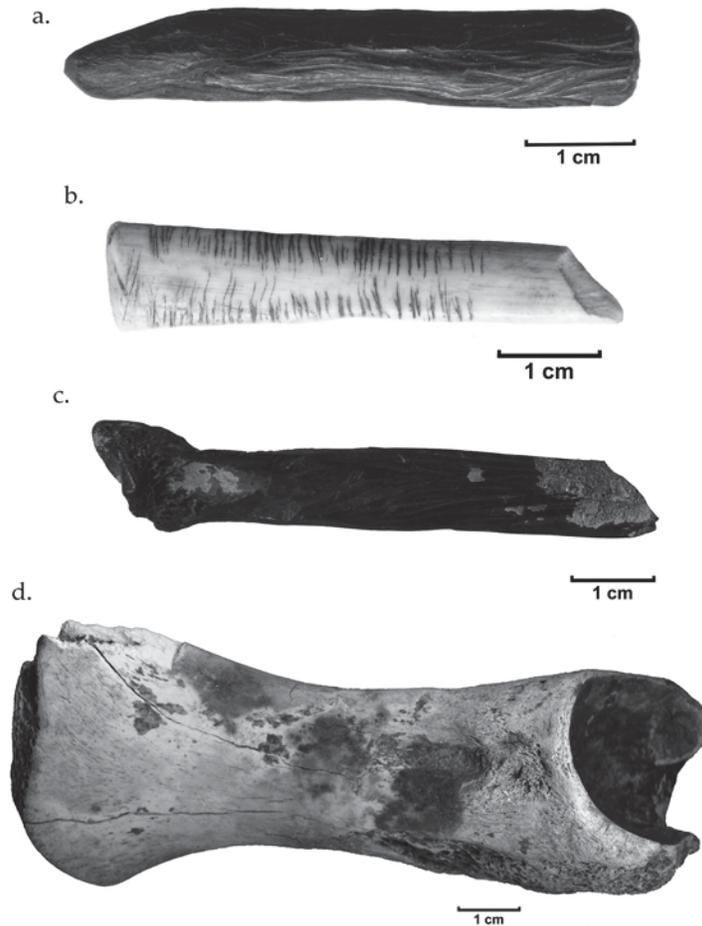


FIGURA 82. Artefactos recuperados del Componente 4 de Piuquenes. a. artefacto de extremo en bisel; b y c. artefactos fracturados; y d. instrumento no determinado.

El Objeto A es una valva adulta de ostión (*Argopecten purpuratus*), de morfología subcuadrangular. Exhibe modificaciones intencionales de carácter antrópico en la charnela (eliminación parcial), porción central (ahuecamiento), sector distal y periostraco (pulimento). Presenta dimensiones de 7,5 x 8,0 x 0,2 cm. Por su parte, el Objeto C, corresponde a un fragmento trapezoidal de *Concholepas concholepas*. Presenta modificaciones intencionales en todos sus bordes mostrando uno de ellos un corte en ángulo de 45°. Sus dimensiones son de 2,1 x 2,1 y 2,7 cm. El Objeto D es un fragmento delgado (1 mm) de *C. concholepas*. La pieza se encuentra completamente pulida formando un instrumento con un borde activo en ángulo agudo. El Objeto E es igualmente un fragmento de *C. concholepas* que exhibe restos de un corte intencional en uno de sus bordes. El ejemplar F es un individuo casi completo de *Oliva peruviana*, con desgaste aparentemente intencional en la zona del sifón (extremidad anterior). Posee un largo de 2,2 cm (Figura 60).

Restos vegetales

Carporestos

Este componente ocupacional arroja un total de 309 carporestos, 208 provienen de los estratos, y 101 de los rasgos, que consisten en lentes detectados en los estratos. De este conjunto, se logró identificar un 55,6% (n=172); un 33,9% (n=105) queda aún sin identificar y el restante 10,3% (n=32) no es identificable (Cuadro 62).

En términos generales se observa que se repite el mismo conjunto de carporestos que en los componentes ocupacionales anteriores, compuesto por semillas de la familia Cyperaceae, Cactaceae (*Eulychnia* sp. y *Trichocereus* sp.) y Poaceae, además de frutos de *Muehlenbeckia hastulata* (quilo). Para este componente se incorpora a las Papilionaceae (Belmar 2002). Se observa, asimismo una mayor variedad de taxones

CUADRO 62. Frecuencia general de carporestos recuperados del Componente 4. Caverna Piuquenes.

Taxón	Componente 4																				Total Rasgo	Total Estratos	Total				
	COLUMNA A, A', A''																										
	Estrato 2				Estrato 3			E.4	E.5	E.6	E.7	Estrato 8				Estrato 9											
	22-31 cm	31-34 cm	34-37 cm	37-45 cm	45-56 cm	56-63 cm	63-66 cm	66-69 cm	69-71 cm	71-76 cm	76-82 cm	82-85 cm	85-93 cm	93-96 cm	96-98 cm	98-105 cm	105-114 cm	114-134 cm	134-137 cm	137-139 cm				137-149 cm	149-156 cm	156-169 cm	
<i>Cyperaceae</i> sp.	1			1		2																		0	4	4	
<i>Eulychnia</i> sp.	4	1	2	8	13	8							2				3	1							25	17	42
<i>M.hastulata</i>	7			3	6	1	1					1	23												0	42	42
<i>Papilionaceae</i>				1																					0	1	1
<i>Poaceae</i> sp.													3					1							1	3	4
<i>Chenopodiaceae</i>				1	1	1						2	7												2	10	12
<i>Scirpus</i> sp.					16	23																			16	23	39
<i>Trichocereus</i> sp.	4	1		1	3	2	3					10	3											1	5	23	28
Semilla A				1								1	1												0	3	3
Semilla E															1										1	0	1
Semilla F					1	1																			1	1	2
Semilla G			2																						2	0	2
Fruto NI													8				2								0	10	10
N Identificad	9	6		6	1	19	21	2		1	1	3	10				2	3		1			2	37	50	87	
N Identificab	2	2		7	2		1	1		1			15					1						11	21	32	
Total	27	10	4	26	15	52	57	8	0	2	1	0	17	72	0	1	0	7	6	0	1	0	3	101	208	309	

CUADRO 63. Especies arbóreas representadas en los estratos excavados del Corte 1. Componente 4, caverna Piuquenes.

Estrato	Especie	Observación
E-2	<i>Cryptocaria alba</i> , <i>P. boldus</i> (2), <i>K. oblonga</i> (2), <i>Lithrea</i> (2), <i>Muehlenbeckia</i> , <i>Maytenus</i>	Boldo probable
E-8	<i>Maytenus</i> (4), <i>K. oblonga</i> , <i>Aristotelia chilensis</i> , <i>Lithrea</i>	
E-9	<i>Othlobium glandulosum</i>	

debido a la presencia de las semillas A, C, E, F, G, H y J. Esta situación podría ligarse con la importancia de los implementos de molienda detectados para el Arcaico III planteado por Cornejo *et al.* (1998) para la zona central de Chile.

Carbones

Las especies recuperadas en los diversos estratos son representativas del bosque esclerófilo actual presente en la localidad. Aparece en primera aproximación *Kageneckia oblonga*, como la especie más recuperada. Las especies que tienen mala preservación, como *Quillaja saponaria*, *Aristotelia chilensis* y *Lithrea caustica* son sólo parcialmente recuperables, esperándose que estén subrepresentadas en el análisis. El caso más significativo es de *Quillaja saponaria* que no pudo ser identificado entre las muestras de leña disponible, pese a que seguramente formó parte del bosque original y debió ser utilizada por el hombre (Donoso, 1982) (Cuadro 63).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Generalidades

El estudio de la prehistoria, para cualquier lugar o período, comporta una serie de dificultades sobre las que mucho se ha reflexionado en arqueología. La mayor parte de ellas tiene que ver con la resolución que se le atribuye a determinado contexto arqueológico, cuestión que tiene que ver con las trayectorias históricas de los elementos de un contexto, con los métodos y materiales que empleamos para realizar nuestras observaciones y, con nuestra propia capacidad de plantear preguntas a ese registro. Los capítulos anteriores corresponden a la presentación de los elementos de que disponemos en los dos primeros sentidos con respecto a caverna Piuquenes, sus ocupantes, y su relación con su entorno en distintos componentes temporales. De la relación de este riquísimo registro con lo que se conoce de la prehistoria cultural de la región es, en buena parte, de lo que trata este capítulo.

Por otra parte, el proceso de síntesis y edición de los distintos informes, análisis e interpretaciones realizadas por distintos especialistas, permite evaluar cuáles son las carencias que se mantienen en cuanto a nuestro conocimiento del sitio y de las potencialidades de los espacios temáticos explorados por nosotros, en tanto que el registro presentado nos muestra también una gran variedad de clases de evidencia -en muchos casos únicas en el concierto de la prehistoria regional- tanto a nivel de materialidades como de tipos artefactuales. Esta situación ha permitido una mirada multidisciplinaria y la génesis de una serie de problemáticas nuevas que, junto con los espacios vacíos en nuestro conocimiento, son parte constituyente de las palabras finales de este libro, en la forma de problemáticas y perspectivas para la investigación futura.

Caverna Piuquenes en el contexto de la prehistoria regional

A nivel continental, existen pocos registros de ocupaciones en la cordillera de Los Andes tan tempranas como el que se presenta y son también pocos los sitios con cronologías similares fuera del ambiente de montaña. La vertiente occidental de la cordillera de Chile, al sur del paralelo 18, muestra un desarrollo de cuencas que hacia las altas cumbres forman cajones cerrados y de difícil tránsito y, a medida que se acercan a la costa, permiten el ensanchamiento de las hoyas en forma de valles que atraviesan la depresión intermedia y los desarrollos cordilleranos interiores (como la cordillera de la costa), hasta el mar. En este contexto, el río Aconcagua representa la hoya hidrográfica que separa el Norte Chico de Chile central, límite representado orográficamente por el cordón de Chacabuco, que conecta las estribaciones occidentales de la cordillera de los Andes y las orientales de la cordillera de la costa, dando origen al límite norte del Llano Longitudinal. El sector que nos ocupa es un valle montañoso localizado en el límite inferior del ambiente cordillerano (2.200 msnm), afluente sur del río Juncal y tributario principal del Aconcagua.

El ambiente del lugar hoy en día se caracteriza por marcados ciclos anuales, que durante la primavera y el verano muestran pastos abundantes y durante el otoño e invierno pocos recursos primarios de esta clase, llegando incluso a mostrar cobertura nival completa. La existencia de una laguna durante el período de actividad del sitio arqueológico, proporcionó condiciones privilegiadas en el marco descrito. Ninguno de los sitios que se conocen para finales del Pleistoceno u Holoceno Temprano se encuentran en una condición ambiental tan extrema como éste, salvo -quizá- aquellos documentados en la Puna de Atacama por Núñez *et al.* (2005), a mayor altura.

Probablemente, una de las cuestiones más importantes de entender en el estudio de los grupos de cazadores recolectores, es su relación con los ambientes en que se establecieron y para los cuales desarrollaron distintas estrategias adaptativas. La importancia del mundo natural para estas sociedades -y, consecuentemente, su estudio- no puede desestimarse en favor de ópticas únicamente culturalistas disociadas de esta esfera, pues de otro modo, nos encontraríamos “alienando” la vida prehistórica que estudiamos. Uno de los factores más críticos para el establecimiento humano en condiciones de ambiente marginal, es el del cambio climático. Precisamente, para el período en que caverna Piuquenes estuvo en uso, se han documentado profundas fluctuaciones a escala global que tuvieron gran influencia en las decisiones tecnológicas y de asentamiento de las poblaciones prehistóricas.

En Quereo, sitio arqueológico ubicado en el norte semiárido de Chile, Núñez *et al.* (1994) han documentado para el período entre *ca.* 11.000 y 9.400 AP severos ajustes climáticos que se habrían manifestado en el desecamiento de los ambientes fluviales en el área, causando la homogenización de la vegetación de matorral, al mismo tiempo que una importante reducción en la presencia de taxones propios de ambientes lacustres y de pantano. Por otra parte, en la laguna de Tagua-Tagua, Heusser (1983) advierte una radicalización de este proceso de cambio hacia el 11.400 AP, advirtiendo el reemplazo en el registro de los *taxa* propios de ambiente húmedo por otros, sintomáticos de ambientes cálidos y secos. La desecación del ambiente y los retrocesos glaciares que encuentran su punto culmine en la interfase Pleistoceno-Holoceno, tienen como efecto principal la definitiva desaparición y/o retracción de la fauna adaptada a estas condiciones, como ha sido documentado en Quereo, Tagua-Tagua y otras localidades de Chile Central. En total, durante la transición Pleistoceno – Holoceno, desaparecen representantes de al menos ocho familias de grandes mamíferos (Gomphotheriidae, Camelidae, Cervidae, Mylodontidae, Megatheriidae, Felidae, Macrauchiidae y Equidae), contabilizándose al menos once especies: *Stegomastodon* cf. *S. platenisis* (mastodonte), *Equus* (*Amerhippus*) *andinum*, *Hippidion principale*, *H. saldiasi* (caballos), *Antifer* sp. (ciervo), *Megatherium* (*Pseudomegatherium*) *mediane*, *Glossotherium robustum*, Mylodontidae indet. (perezosos gigantes), *Macrauchenia patachonica* (macrauchenia), Camelidae indet. y cf. *Pantera onca* (jaguar) (Labarca y López 2006). Otros taxones (p.e. el huemul, *Hippocamelus bisulcus*) restringen sus rangos de distribución hacia sectores más meridionales.

El momento de máxima aridez del Holoceno es, probablemente, el Holoceno Medio (Lamy *et al.* 1999; Villa-Martínez *et al.* 2003, 2004), que ha mostrado sorprendente escasez de registro arqueológico en tierras interiores entre el 7.000 y el 5.000 AP. Para el caso del norte de Chile se ha propuesto incluso la expresión “silencio arqueológico” para este período. En nuestro sitio se registran ocupaciones del Holoceno Medio sólo hasta el 6.730 AP, momento en que un aluvión de proporciones catastróficas cerró el acceso a la caverna. Este evento podría describirse como de inestabilidad morfológica asociada a fuertes variaciones climáticas. Un caso similar ha sido documentado por Núñez *et al.* (2005) para quebrada Puripica, en las tierras del Norte de Chile.

Tomando en cuenta estos conceptos, es posible señalar que para el rango temporal en discusión, es evidente la baja estabilidad ambiental para los valles centrales de Chile, lo cual es también válido para un escala subcontinental e incluso global. El mismo hecho de que exista esa fluctuación impredecible del ambiente es la que motiva la desaparición de numerosas especies –en particular la genéricamente llamada “megafauna”– y nos permite hablar de eras geológicas distintas en principio. Así, es claro e indiscutible que un proceso de cambio de esta intensidad e impredecibilidad es un motor fundamental de la constitución del paisaje ecológico al que los individuos tuvieron que adaptarse con inmediata posterioridad a su primer establecimiento como especie en estos espacios. Algunos autores, como Núñez *et al.* (1994), describen a esta situación como de “ecocatástrofe”.

Durante mucho tiempo en la arqueología americana se ha sostenido que los momentos iniciales de la ocupación humana del continente muestran una adaptación específica a la caza de estas grandes presas extinguidas, lo que ha dado en llamarse “modo de vida paleoindio”, concepto con algunas críticas hoy por hoy, y particularmente en Sudamérica, discusión que se ve refrendada por el reconocimiento de la extinción diferencial de los recursos pleistocénicos en áreas a veces vecinas (*e.g.*, Messineo y Politis 2006) y por la adaptación sincrónica de los cazadores-recolectores a ambientes que no presentan esta configuración de recursos sino, más bien uno similar a la actual.

Creemos que esta inestabilidad temporal –stress– de los paisajes y recursos finipleistocénicos-holocénicos tempranos, para el caso particular de los valles bajos de Chile central, por aquella época un “distrito lagunar”, es precisamente el motor de la ocupación de los espacios cordilleranos, a manera de *buffer* de dicha situación y con distintos énfasis de acuerdo a la agudeza de la inestabilidad. Esto explicaría coherentemente el hecho de que durante cerca de dos mil años los espacios ocupados por grupos humanos hayan sido casi exclusivamente aquellos de valles bajos asociados al consumo de fauna de ambiente lagunar (por ejemplo *Stegomastodon*), como es el caso de la laguna de Tagua-Tagua, de Quebrada Quereo e incluso

de Monte Verde, mucho más al sur. Explicaría también por qué el registro cordillerano al que nos referimos, caverna Piuquenes, muestra el inicio de su ocupación hacia el 10.500 AP y no antes, en circunstancias que la laguna formada por una morrena lateral al valle, que posibilita la ocupación de este ambiente, se encuentra formada y disponible para su ocupación desde el 20.000 AP. Además de esta fecha, se dispone en Piuquenes de otra de 14.500 AP para sedimentos lagunares sin asociación a ocupación humana y con registro de *Littodirina* sp. y *Radiodiscus* sp., indicadores de aguas estancas y cauces de baja escorrentía.

En suma, creemos que la hipótesis de estabilidad temporal, base de la explicación biogeográfica, es – para esta escala de fenómeno- explicativa de este proceso de ocupación humana de un espacio hasta entonces no utilizado. Es posible, entonces, que la alta movilidad transversal costa-valle-cordillera que se evidencia a partir de las primeras ocupaciones humanas de caverna Piuquenes, fundamentalmente evidenciada en la presencia de conchas del Océano Pacífico tales como *Concholepas concholepas* y *Argopecten purpuratus*. sea un desarrollo conductual para el manejo del cambio, parafraseando a Yellen (1977).

Más allá de la historia climática que conocemos, se han realizado intentos por organizar coherentemente la variación que muestran los registros de cazadores recolectores del Pleistoceno Final, cuya expresión más acabada es la propuesta de periodificación para el arcaico de Chile central, Cornejo *et al.* 1998), que nos servirá como punto de partida para comprender las ocupaciones de cazadores recolectores del área.

La discusión que se presenta en los párrafos siguientes compara y discute esta secuencia y la de nuestro sitio, desde la perspectiva del registro de Piuquenes, su marco ambiental, y contempla además la información disponible en torno a los asentamientos de cazadores recolectores de la región. En términos generales, puede dividirse la información a discutir, como procedente de cuatro áreas de estudio fundamentales:

1) Sitios cordilleranos de Chile Central: que comprende los sitios descritos y estudiados por Luis Cornejo y su grupo de investigadores en el curso superior del río Maipo (Cornejo *et al.* 1991, 1992, 1997, 1998, 2000; Cornejo y Simonetti 1991, 1992; Galarce 2004 a; Peralta y Salas 2000; Saavedra 1993; Saavedra *et al.* 1991, 1995, 1998; Vilches y Saavedra 1994). Comprende también las excavaciones y análisis correspondientes al material de caverna Piuquenes (Belmar 2002, Belmar *et al.* 2003; Labarca 2005 a y b, Labarca y Salinas *In litt.* 2004; Stehberg 1997; Stehberg *et al. In litt.* 2002, *In litt.* 2003, 2004, 2005). Finalmente, consideramos en este apartado a otros sitios excavados por distintos investigadores (Madrid 1977; Stehberg y Fox 1979.)

2) Sitios cordilleranos de la vertiente oriental de la cordillera: Agua de la Cueva (García 1995, García *et al.* 1999, Gil *et al.* 1997) y Gruta del Indio (Lagiglia 1994, 2002),

3) Contextos de Chile Central en valles bajos: (Biskupovic 1979-1981; Durán 1980; Hermosilla *In litt.* 1994; Hermosilla *et al.* 1997-98; Jackson *et al. In litt.* 1994; Kaltwasser *et al.* 1980, 1983, 1984; Montané 1967a, 1967b, 1968; Núñez *et al.* 1994; Rees 1985; Stehberg *et al.* 1995).

4) Contextos costeros de Chile central (Falabella y Planella, 1991a; Ramírez *et al.* 1993).

Componente 1: primeras exploraciones de la cordillera por cazadores-recolectores del Pleistoceno Tardío o Arcaico 1.

El arcaico I propuesto por Cornejo *et al.* (1998) se extiende tentativamente entre 13.000 y 11.000 Cal AP y se caracteriza por «la existencia de asentamientos que presentan contextos claramente arcaicos, es decir de cazadores de fauna moderna» que coexisten con grupos cazadores de fauna extinta en condiciones lagunares de relicto como Tagua-Tagua. Los autores concluyen que «Las características de los contextos culturales de este período por ahora no pueden definirse con claridad».

Solamente tres contextos poseen fechados que corresponden a este período: la capa inferior de El Manzano 1 (12.365-10.570 cal AP), sus equivalentes en caverna Piuquenes (12.310–10.220 cal AP) y las ocupaciones más tempranas de Agua de la Cueva (13.260-11.350 cal AP) en Argentina.

El registro del alero El Manzano 1 se refiere a un campamento habitacional donde destacan artefactos expeditivos confeccionados sobre materias primas disponibles en los alrededores del sitio, sin presencia de artefactos diagnósticos. Dicho registro ha sido presentado por Cornejo *et al.* (2006) y muestra un panorama

de materias primas explotadas principalmente del estero cercano, dentro de un área local, con confección de instrumentos monofaciales sobre andesitas y con evidencia de retoque y de las partes finales de la cadena operatoria para el caso de los sílices.

Agua de la Cueva, en la precordillera mendocina, presenta un conjunto de instrumentos líticos con gran cantidad de piezas (761) que ha sido descrito por García (2003) como “*realizados fundamentalmente en rocas que se encuentran en los alrededores del sitio, hasta una distancia de 5 km, sobre todo, cuarzos, riolitas y calcedonias.*”. En general, se presentan todas las clases instrumentales, salvo puntas de proyectil y destacan, por lo inusual, los perforadores. En el sector norte de este sitio, el componente lítico temprano (Conjunto I) es definido como “una explotación muy intensiva de materias primas del Rango I...” Lucero *et al.* (2006: 211), es decir de 0 a 5 kilómetros de distancia del sitio, o sea, locales. Este sector presenta también material formal, aunque escaso, conformado por cuatro piezas de entre las cuales destaca una raedera. El conjunto de instrumentos es descrito por estos autores como “...*instrumentos grandes y enteros...*” (Lucero *et al.* 2006: 212)

En Piuquenes, el Arcaico I está representado por el Componente 1 con un rango temporal de 11.670 cal AP. a 10.220 cal AP. y cuenta con dos fechas centrales de 10.690 y 11.115 cal AP. La muestra más temprana fecha un evento de combustión por AMS sobre carbón y la segunda proviene del límite inferior de un fogón ubicado sobre los sedimentos basales del depósito y su muestra fue tratada con cuenta extendida en su fechado (de ahí su desviación mayor). Este rango temporal correspondería a la parte final del Arcaico I. Sus contenidos culturales difieren significativamente de los del Manzano y se ajustan más a los conjuntos de Agua de la Cueva sector norte, por presentar una proporción de instrumental formal equivalente al informal y por la similitud de algunas de sus clases instrumentales. Cabe aquí destacar la presencia en Piuquenes de la punta de proyectil denticulada ya comentada. Del mismo modo que en los otros sitios, la cantidad de materia prima local es una parte importante del conjunto lítico, aunque la frecuencia relativa de material exótico es mucho mayor en Piuquenes que en los otros sitios, y se encuentra muy bien representada en los instrumentos formales. Puede que las condiciones geográficas de la cordillera interior de Piuquenes hayan presentado mayor riesgo e impredecibilidad para las poblaciones que exploraron este ambiente, lo que quizá haya requerido de un diseño de instrumental más exigente y formal que en los casos más “precordilleranos”.

Por otra parte, sólo en Piuquenes se han descrito punzones óseos, desechos y, notablemente, un gancho de estólica confeccionado en metapodio de guanaco, el más antiguo recuperado en Chile central (Labarca *et al.* *In litt.* 2004). Se trata de cazadores de fauna moderna diversificada, entre los que se incluye como parte fundamental de su actividad de caza la vizcacha (*Lagidium viscacia*), además de guanaco (*Lama guanicoe*) (Labarca 2005a).

Otro aspecto que otorga gran relevancia al registro de Piuquenes para este rango temporal, es la presencia de enterratorios de por lo menos cuatro individuos, pese a que gran cantidad de los restos óseos fueron recuperados del material removido por maquinaria pesada al descubrirse el sitio, por lo cual sólo hay información estratigráfica y contextual de dos de ellos. El primero corresponde a una mujer de entre 30 y 35 años y puede ser adscrito con seguridad al Componente 1, mientras que el segundo individuo, del mismo sexo y rango etario, se encuentra en una posición estratigráfica intermedia entre el Componente 1 y 2. Ambos presentan características osteológicas relacionables con los restos descritos para Cuchipuy (Kaltwasser *et al.* 1983), aunque los especímenes de caverna Piuquenes serían como mínimo 1000 años más tempranos, con fechados absolutos de 11.330(1.1165)10.690 y 10.470(1.0240)16,220 AP, ubicándose entre los restos óseos humanos más tempranos de América (Aspillaga *In litt.* 2003; Stehberg *et al.* 2005). Los distintos individuos determinados presentaron diferentes rasgos afines a los que se encuentran en otras poblaciones amerindias tales como: suturas craneales principales complejas, meato acústico externo, zigomáticos salientes, tubérculo zigomático, sutura zigomaxilar en ángulo e incisivos en forma de pala.

Con respecto a la evidencia vegetal, destaca la presencia de restos carbonizados de cactáceas *Echinopsis* sp. y Copao (*Eulychnia* sp.), recuperándose también semillas de Quilo (*Muehlenbeckia hastulata*), Ciperáceas, gramíneas (*Poa* sp.) y diferentes semillas de la familia de las *Chenopodiaceae*. Todos los taxones identificados son endémicos y actualmente se encuentran en los alrededores del alero (Belmar *et al.* 2003,

2005). Es importante destacar la presencia de un fragmento de concha de loco (*Concholepas concholepas*), lo que implica –necesariamente– tempranas conexiones costeras (Letelier 2003).

El conjunto lítico y óseo, así como la intensiva explotación de recursos faunísticos abundantes y de fácil obtención en las inmediaciones del sitio sugieren que esta ocupación corresponde a un campamento base posiblemente utilizado durante los meses estivales por los primeros grupos de cazadores recolectores que comienzan su adaptación a ambientes cordilleranos (Labarca *et al. In litt.* 2004).

Componente 2: la cordillera y los valles bajos en el circuito de cazadores-recolectores del Holoceno Temprano o Arcaico II

La siguiente fase propuesta por Cornejo y sus colaboradores, el Arcaico II, se extiende desde 11.000 a 9.000 cal AP y corresponde a lo que tradicionalmente se ha denominado período Arcaico Temprano. Se caracteriza por la «caza orientada a la fauna moderna y la recolección de vegetales, practicada por grupos que utilizan reiterativamente determinados espacios (p. e. cementerio de Cuchipuy). Para estos contextos son muy diagnósticas las puntas de proyectil pedunculadas que, si bien ocasionalmente aparecen en contextos más tardíos, aunque presentando claras diferencias tecnológicas, son recurrentes en los sitios de este período (El Manzano 1 y 3, Cuchipuy y Punta Curaumilla). Aparecen aquí también con cierta frecuencia las manos de moler pequeñas y de planta subcircular (Cornejo *et al.* 1998: 37).

Los sitios arqueológicos que disponen de información relevante para la discusión de este bloque temporal son escasos y consisten solamente en los restos detectados en El Manzano 1, cuya presentación de contexto aún no ha sido desarrollada en extensión, de modo tal que es difícil establecer comparaciones con nuestro registro. El caso de Punta Curaumilla es muy distinto, tanto por su ubicación costera como por la clase de recursos procesados, aunque se encuentra muy relacionado por las similitudes tipológicas en el instrumental de apropiación, como las puntas pedunculadas masivas, comunes para el Holoceno Temprano y Medio en ambientes costeros. Dicha relación se refuerza a la vista de los materiales malacológicos presentes en Piuquenes. Cuchipuy, por su parte, es un contexto funerario extenso cuyos resultados detallados no han sido publicados, que difícilmente podemos comparar con el nuestro.

En Piuquenes, el Arcaico II está representado por el Componente 2, con dos fechas absolutas centrales de 9.530 y 9.440 cal AP. Asimismo, se tiene dos dataciones intermedias de este componente, representadas por los fechados sobre carbón y, una posible fecha de inicios de esta fase, constituido por el fechado directo sobre hueso de un esqueleto. El hecho de que este último fechado proceda del estrato 13 h (Corte 1), que estratigráficamente corresponde al Componente 1, tiene que ver con el proceso de sepultación que removió sedimentos para depositar el cuerpo y sus ofrendas. Esta observación tiene su sustento en el hecho de que el material lítico asociado a éste y otros entierros corresponde al descrito para el Componente 2.

Si bien este componente no posee más fechas, esta ocupación terminaría en un momento anterior al 8.000 cal AP, fuera del rango de desviación de la única fecha disponible para el Componente 3 de Piuquenes. Este aspecto de la cronología de la caverna requiere mayor estudio para su aclaración. En términos generales, el Componente 2 se encuentra corrido al menos 400 años respecto al inicio del Arcaico II, fechado en Cuchipuy en 8.070 AP. En este sentido, esta ocupación de Piuquenes muestra un registro que pertenece a los componentes terminales del Arcaico Temprano “clásico”. Se confirma que el rasgo diagnóstico principal lo constituyen las puntas pedunculadas las que, por lo demás, no aparecen ni antes ni después de este componente en la estratigrafía. Presentan gran tamaño y una alta tasa de reavivado. En cuanto a las materias primas utilizadas, se constata un uso muy elevado de lutita, que proviene posiblemente de una fuente localizada a varios kilómetros de distancia. Se observó una alta frecuencia de talones pseudofascetados propios de la talla bifacial con percusión blanda, con representación mucho más alta que las de otros componentes. Esto podría indicar una técnica de talla distinta a la empleada para bifaces posteriormente. Es evidente una tendencia al uso de instrumentos de filos vivos que a veces son empleados como herramientas multipropósito.

Aparecen también instrumentos sobre canto rodado que se identifican como sobadores de cuero. En este particular, los materiales de Piuquenes permiten discutir la concepción tradicional de estos artefactos sobre guijarro como manos de moler, por tres razones fundamentales: en el sitio no se recuperan morteros u otras superficies de abrasión apropiadas para la actividad de molienda; en la superficie de los artefactos no se constatan estrías sino más bien pulimento y, porque en todos los casos se detecta la presencia de ocre rojo sobre las piezas (incluso en algunas se descubrió una ligera pátina que posiblemente es grasa). Cabe preguntarse si las manos de moler pequeñas mencionadas por Cornejo *et al.* (1998) y Ramírez *et al.* (1993), no son realmente sobadores de cuero. Si bien existe una asociación conocida entre instrumentos de molienda y recolección de vegetales, ésta última actividad pudo haberse realizado sobre vegetales que no requieren un tratamiento mecánico tan acabado de ellos. Otra alternativa posible es la presencia de molienda relacionada con la preparación de pigmentos, pero tampoco se ha encontrado evidencia de las superficies de abrasión o de huellas de uso necesarias para demostrarlo. En este componente, la diversidad y cantidad del instrumental óseo recuperado baja notablemente, recuperándose sólo dos artefactos de borde activo espatulado de funcionalidad aún por definir. Con respecto a la fauna, destaca la predominancia casi absoluta de camélidos, en desmedro de la vizcacha (Prieto *In litt.* 2003). Las evidencias vegetales en este componente dicen relación con la presencia de Chenopodias, quilo (*M. hastulata*) y *Echinopsis* sp.y, en menor cantidad, Cyperaceas sp. y *Eulychnia* sp. En este componente, además, se recuperó un fragmento de loco (*C. concholepas*) y un fragmento de ostión (*Argopecten purpuratus*). Este último, posiblemente utilizado como artefacto prueba, nuevamente, la alta movilidad transversal de estos grupos (Letelier 2003).

La utilización de materias primas no locales orientadas a la confección exclusiva de puntas de proyectil, la abundante presencia de instrumentos de corte por sobre raspado y la disminución de la cantidad y variedad de los instrumentos, así como la aparición de un tipo exclusivo, sugiere un cambio en la utilización de la caverna, el que se ve corroborado por los análisis líticos desarrollados. En este sentido, la evidencia de trabajo bifacial, así como la presencia de piezas altamente reavivadas, el empleo de materias primas alóctonas y un abundante registro de camélidos por sobre cualquier otra especie, indica una ocupación tipo campamento de tareas específicas, quizás tendiente a la caza y faenamiento, donde la confección y uso de artefactos óseos, no representa una actividad importante. Al mismo tiempo, la ausencia de retocadores en un contexto de alto trabajo bifacial con evidencia de reactivado de filos, confirma el carácter de la ocupación, ya que los retocadores forman parte de un kit artefactual de tipo portátil (Nelson 1991), en conjunto con las piezas líticas más formatizadas (puntas de proyectil, cuchillos, entre otros), los que generalmente no son desechados en campamentos de tareas a menos que su vida útil haya concluido.

Un aspecto muy interesante en la secuencia de la caverna, es la capa de limo estéril que separa el Componente 2 del Componente 3 (E11), el que asociado a la falta de fechas para ese tramo temporal produce un vacío de aproximadamente 1.600 años. Esto, en cierta medida, tiene correspondencia con los 1.000 años de vacío de información que presenta la periodificación entre el Arcaico II y III (Cornejo *et al.* 1998). En este sentido, la precisión de la secuencia del río Juncal a través del estudio de yacimientos contemporáneos, así como la posibilidad de nuevas fechaciones permitirán la aclaración de este componente transicional.

Componentes 3 y 4: nuevas tecnologías y fluctuaciones ambientales durante el Holoceno Medio o Arcaico III

Una de las cuestiones que más llama la atención para este bloque temporal, es la gran cantidad de cuerpos sedimentológicos presentes, tanto culturales como estériles. Esto supone que hubo momentos donde fue factible emplear este refugio y otros en que la paleo-laguna de Piuquenes invadió completamente el sitio, lo cual, interpretativamente, puede tomarse como efecto de la fuerte variabilidad ambiental durante este período.

En la propuesta de periodificación de Chile central, el Arcaico III se extiende entre el 8.000 y 5.000 cal AP, período en el cual “destaca el reemplazo de las puntas lanceoladas pedunculadas por puntas triangulares de base recta, cóncavas o convexas, proceso por ahora no muy claro (Vera, ms.), pero que ocurre en varios sitios de la región y de áreas vecinas. Paralelamente se identifica aquí un claro aumento en la

importancia de la molienda con la profusión de las ya características manos subcirculares y pequeñas, pero ahora acompañadas por una mayor cantidad de manos de planta subcircular y de mayor tamaño. A la vez, en este momento comienzan a ser populares los punzones y otras herramientas sobre hueso” (Cornejo *et al.* 1998).

En Piuquenes, el Arcaico III tendría su correlato en los Componentes 3 y 4, extendiéndose el primero entre el 8.170 y 7.680 cal. AP (rangos máximos de la calibración de la única fecha para este componente). Esta edad radiocarbónica implicaría que el rango temporal para el Arcaico II en Piuquenes es mucho menor a lo propuesto en la periodificación, pero debe considerarse que con un solo fechado es imposible precisar la duración de este evento en el sitio. En términos más particulares, este componente se caracteriza por el reemplazo de las puntas pedunculadas por otras de tipo triangular de base convexa o recta y con presencia de borde liso, casi exclusivamente. Hay una preferencia por el uso de cuarzo rojo y vidrio volcánico como materias primas para la confección de herramientas. Aparecen preferentemente talones planos, seguidos por una presencia relativamente importante de talones puntiformes en los derivados de núcleo y desechos. El porcentaje de corteza presente en ellos es bastante bajo, lo cual posiblemente se relacione con la selección específica de la materia prima cuarzo rojo. En el resto del instrumental se nota una muy baja estandarización, lo que puede deberse a una confección situacional. A pesar de esto, en este componente aparecen nuevamente representadas en el registro categorías líticas ausentes en el Componente 2, en particular raspadores y algunos pequeños cuchillos, aunque en general, existe todavía una tendencia al uso de instrumentos de filos vivos que a veces son empleados como herramientas multipropósito, del mismo modo que durante el Arcaico II. Como se ha comentado, las puntas de proyectil son de tipos distintos, mientras que las grandes bifaces aparecen muy formatizadas, es decir con una forma estándar.

En este componente aparecen por primera vez retocadores óseos (Labarca y Salinas *In litt.* 2004), mientras que la economía de subsistencia se basa en la explotación de camélidos (Prieto *In litt.* 2003). Los taxa vegetacionales más abundantes pertenecen a la familia de las cactáceas y corresponden a *Eulychnia* sp. y *Echinopsis* sp., seguidos por la familia de las Chenopodiaceae. En menor cantidad se identificó Cyperaceae sp., Quilo (*M. hastulata*) y Papilionaceae (Belmar 2002; Belmar *et al.* 2003). La información presentada anteriormente implicaría que el sitio es nuevamente utilizado como un campamento base.

El Componente 4 se extiende entre los 7.170 y 6.730 cal AP y se caracteriza por presentar un gran número de puntas de proyectil de base cóncava y recta, con predominio de las primeras. Poseen un característico borde aserrado y se encuentran elaboradas en materias primas de distinto tipo. Como la tipología de las bases cambia respecto a los componentes anteriores (o se encuentra en un momento transicional considerando la presencia marginal de bases rectas en ambos bloques temporales), es posible postular que el tipo de empuñadura en el astil haya cambiado también. En cuanto al resto del conjunto artefactual, llama la atención la fuerte presencia de instrumental de tipo formal representado principalmente por raspadores frontales, los que muestran una fuerte estandarización. Otra categoría lítica de importancia para la caracterización de este componente, es la de los instrumentos de corte, los que -por primera vez en la secuencia- muestran un grado mayor de formatización, lo cual se ve reflejado en la presencia de cuchillos bifaciales y faciales marginales. Es significativa también la abundancia de talones facetados entre los derivados de núcleo y desechos, lo que indica cierto grado de preocupación en la preparación de sus plataformas, lo que a su vez sugiere el propósito de extraer lascas más voluminosas.

En términos generales, se continúa con el modo de ocupación que se inicia en el Componente 3, aunque este varía hacia una modalidad más reiterativa, lo que se ve reflejado en el número de estratos que componen este momento. Las ocupaciones parecen tener una cierta estabilidad en cada uno de los eventos, a juzgar por la diversidad del material. De todos modos, queda la impresión de que los instrumentos sobre hueso no están siendo confeccionados en este lugar y que son trasladados hasta el sitio como parte del kit artefactual portátil y descartados tras su fractura. En este componente destaca la profusión de retocadores de hueso, quizá asociados a la aparición de microdenticulados en las puntas de proyectil, así como grandes artefactos óseos de borde agudo (Labarca y Salinas *In litt.* 2004). Con respecto a los vegetales, es otra vez notoria la presencia de cactáceas, representadas por *Eulychnia* sp. y *Echinopsis* sp., además de Quilo (*M.*

hastulata) y *Scirpus* sp. (familia *Cyperaceae*). En menor cantidad, se identificó *Papilionaceae* y *Poa* sp. (gramínea) (Belmar *et al.* 2003, 2005). Se documentaron también restos del gastrópodo *Oliva peruviana*, de Loco (*C. concholepas*) y ostión (*A. purpuratus*) (Letelier 2000). La presencia de un conjunto ergológico de alta formatización (y, consecuentemente, de mayor vida útil y confiabilidad), plantea la posibilidad de que se tratase de ocupaciones de cazadores recolectores de movilidad más alta –en términos de frecuencia- que en los componentes precedentes, los que podrían ocupar la caverna por períodos más cortos de tiempo y espaciados entre sí, lo cual parece apoyado por la gran cantidad de lentes y estratos de baja potencia para este componente.

Síntesis, temas pendientes y nuevas perspectivas

Si bien nuestro estudio del sitio ha tomado varios años desde la excavación original, no hemos resuelto –ni con mucho- todas las problemáticas planteadas por el yacimiento y recién comenzamos a ver con claridad las posibilidades explicativas de este registro. En términos generales, podemos ver nuestra excavación como un sondeo, una ventana a la prehistoria, representada por una excavación estratigráfica de pequeña escala, en los sectores superiores y más amplios, de 1 x 1,5 m, y en otros –los inferiores- de 1 m², exceptuando la ampliación en lo que pareció ser el piso de la ocupación más temprana. La superficie interior del sitio todavía muestra una superficie intacta de alrededor de 10 m², aunque por la colmatación total de la grieta que forma la caverna, no sabemos en realidad cual es su dimensión efectiva, que podría ser incluso mayor.

Nuestro conocimiento espacial del componente arqueológico del río Blanco es aún somero. Las exploraciones realizadas cubren una mínima porción del espacio disponible, pero permiten conocer que hubo ocupaciones humanas importantes en el período posterior al de caverna Piuquenes, que ocuparon distintos pisos ecológicos y que éstas no sólo desarrollaron actividades extractivas sino que también otras, como el arte rupestre. Se requiere la realización de un programa sistemático e intensivo de prospección en la mayor parte de este espacio, con el propósito de establecer relaciones espaciales a escalas mayores y poder confrontar con mayor propiedad las hipótesis generadas por la perspectiva biogeográfica.

Cronología y dataciones

Aunque disponemos de una de las secuencias crono-estratigráficas más extensas y mejor fechadas de Chile, existen todavía muchos puntos que resolver en este sentido. Por una parte, se requiere un estudio micro-estratigráfico que de cuenta de las ocupaciones del sitio más allá de los eventos sedimentológicos mayores tipológica y materialmente adscritos a momentos culturales y relacionados *grosso modo* con la propuesta de periodificación de Chile central explicada en la primera parte de estas conclusiones. La excavación del sitio en el marco de un rescate arqueológico motivado por la construcción de un camino minero impuso algunas restricciones al registro de asociaciones contextuales espaciales (*v.g.*, elementos en asociación orgánica en planta), que esperamos encontrar –más adelante- con nuevas excavaciones.

Pese a disponer de 11 fechados radiocarbónicos para el perfil estratigráfico completo, estos son insuficientes para la documentación de ocupaciones de nuestros bloques temporales Componente 3 y 4, pertenecientes al Holoceno Medio, Arcaico Medio o Arcaico III, o como quiera que se denomine al período de acuerdo a las distintas posiciones teóricas actualmente en uso. En un primer examen, estos componentes podrían contener un mínimo de tres y siete o más ocupaciones, respectivamente.

En cuanto al estudio sedimentológico, queda pendiente la explicación de las condiciones de formación de los cuerpos estratigráficos excavados y su relación con las condiciones presentes en la laguna que formó la vega de Piuquenes y qué hizo a este espacio tan atractivo para las poblaciones prehistóricas.

Materiales líticos

Se ha explorado el conjunto de los materiales líticos desde una perspectiva tipológica generalista cuyo propósito fue detectar diferencias ergológicas capaces de mostrar coherencias generales con los miembros estratigráficos y las dataciones, aunque no se ha emprendido estudios de detalle acerca de la

tecnología en distintas clases artefactuales.

En este sentido, se han documentado diferencias tipológicas claras en cuanto a diseño de puntas de proyectil y de raspadores.

Las puntas de proyectil del Componente 1 nos son desconocidas salvo por un ejemplo que consideramos *sui generis* y que nos sentimos inclinados a considerar como ornamental. Las del Componente 2 son distintivas en su forma, tamaño y material. Se trata de las puntas triangulares pedunculadas descritas ampliamente para Chile central (Kaltwasser *et al.* 1980; con ejemplos en el Norte Chico (Llagostera *et al.* 2000) e incluso en áreas altiplánicas aún más al norte (Núñez *et al.* 2005). Todas las puntas de este período en el sitio, fueron realizadas sobre una lutita idéntica. El caso del Componente 3 nos muestra puntas triangulares más angostas y pequeñas que las precedentes y sin pedúnculo, practicadas en diversos materiales silíceos de grano fino. Aunque más pequeñas que las del Componente 2, son también más grandes que las del componente siguiente, y comparables a las de algunos sitios en Chile central. Notablemente, aparece una gran bifaz, que por sus características es sólo comparable a las grandes hojas de Tal-Tal, muy distante al norte y con fechas mucho más tardías. El proceso de reemplazo de esas puntas por las posteriores (microdenticuladas de base cóncava), esta claramente segregado secuencialmente en el sitio.

Del mismo modo, otras categorías artefactuales (en particular, los raspadores) han mostrado variación sustancial en lo tipológico y métrico, en particular para el comienzo y fin de la estratigrafía cultural. El volumen de material formal recuperado en la excavación, sugiere la posibilidad, con nuevos materiales, de emprender estudios específicos y extensivos por funcionalidad que describirán una gran cantidad de áreas hasta ahora escasamente trabajadas en los estudios arqueológicos regionales de cazadores-recolectores. Esperamos que un programa de microscopía asociado a experimentación arroje nuevas luces sobre las clases de actividades y la mono o poli funcionalidad de los distintos diseños instrumentales.

Por otra parte, se posee una noción básica de las cadenas operatorias presentes en el sitio aunque, por la recuperación de materiales de hasta 10 mm de tamaño, todos los gestos técnicos y las características de los procesos de producción de materiales bajo esa escala nos son desconocidos. Un ejemplo de esta carencia se halla en la poco clara, pero evidente, relación de los instrumentos óseos de retoque recuperados con los desechos de esta etapa de la cadena.

Gran parte de los instrumentos líticos obtenidos conservan huellas de su empuñadura y de su uso, en la forma de micro concreciones de ocre rojo y lo que aparentemente es grasa u otro aglutinante. El estudio de estos elementos –aunque no corresponde nominalmente al estudio lítico- entregará también información absolutamente nueva para el concierto arqueológico del período.

Finalmente, disponemos de un conocimiento muy general de la disponibilidad y forma de las fuentes de materias primas, tanto en escala micro local como en una escala más amplia. En rigor, sólo poseemos información de las materias primas disponibles en la inmediata vecindad del sitio, en un transecto de 1 km sobre el lecho del río Blanco. Claramente, se requiere de una comprensión de mayor escala de los recursos disponibles en el área y de su relación con otros asentamientos sincrónicos.

Bio-Antropología

Uno de los registros más interesantes del sitio corresponde a los restos humanos recuperados, sobre todo considerando que se dispone de una fecha de 10.114 AP, una de las fechas sobre hueso humano más antiguas del continente. Se han documentado cinco individuos en el sitio, aunque la mayor parte de ellos lo fueron sin contexto, es decir, dispersos entre los sedimentos removidos por la excavadora que descubrió el sitio al ampliar un camino, como se ha consignado en las partes precedentes. Solamente conocemos un contexto parcial de enterramiento para uno de los individuos identificados, cuyos pies quedaron expuestos en el perfil del Corte 1. Aunque es posible que todos los esqueletos hayan sido enterrados en la parte exterior de la caverna, todavía cabe la posibilidad de que existan más de estos restos en una situación interior a la línea de goteo.

Respecto de los atributos particulares de los restos óseos recuperados, debe decirse que se ha determinado su sexo, edad aproximada y su correspondencia, en términos craneométricos, con los de las

poblaciones arcaicas de Chile Central, faltando análisis dietarios y de ADN, cuestión que esperamos subsanar con más investigación.

Arqueofauna

Si bien tenemos un conocimiento general del comportamiento de consumo y descarte de partes animales en el sitio, construido a partir del análisis de los materiales del Corte 1, gran parte del material osteoarqueológico se encuentra sin analizar. Se han explorado, por su excepcionalidad y la novedad de este registro en el área, el tema de los roedores en las ocupaciones iniciales y el de la presencia de carnívoros al interior del registro, del mismo modo que las características del registro de Camelidae de los estratos 10 y 12, que corresponde a una comparación entre el Componente 3 y una de las ocupaciones del Componente 2. De la diversidad de ocupaciones en el tramo superior de la estratigrafía, es poco lo que sabemos en estos términos, salvo por los análisis de artefactos óseos, practicados para la estratigrafía completa. Por lo anterior urgen nuevos estudios detallados tanto taxonómico-anatómicos como tafonómicos a los restos de fauna mayor del yacimiento y su comparación minuciosa entre los distintos componentes. Nuevas excavaciones con registros en planta tridimensionales podrán aportar más luces en relación a los modos de descarte de los restos, mientras que el harneo con mallas finas permitirán, seguramente, la recuperación de fauna menor que hasta ahora se encuentra ausente en el registro, como pequeños reptiles, aves y roedores cricétidos.

Pese a la generalidad de los estudios realizados y la ausencia de análisis detallados en una importante cantidad de capas, es posible advertir ciertas diferencias respecto del manejo de los recursos faunísticos durante la extensa ocupación registrada en Piuquenes. Por el momento, se tratan sólo de tendencias, las que deberán ser corroboradas o refutadas con nuevos estudios y trabajos de terreno. El Componente 1 se caracteriza, sin duda, por la importante cantidad de vizcachas, las que alcanzan un total de 84 individuos sólo en la cuadrícula 1 y sus respectivas ampliaciones. Su introducción al contexto de Piuquenes se debió a causas culturales, puesto que una importante cantidad de mandíbulas presentan huellas de corte. La presencia de taxones de elevada predictibilidad y abundancia, pero de menor rendimiento comparativo que otras entidades (e.g. guanacos) ha sido interpretada en otros contextos, como una estrategia de grupos que se asientan por primera vez en un territorio relativamente desconocido, en el que aún no conocen cabalmente la disponibilidad y distribución de los recursos de mayor retorno. Respecto de los restos de guanaco, sólo se tiene una estimación del número de individuos de los Cortes 1 y 2 (tres adultos y un juvenil). A juzgar por la fusión de algunos huesos, se estimó que el yacimiento habría sido utilizado en temporada estival. La frecuencia de partes anatómicas, sugiere que los guanacos eran ingresados completos al yacimiento para su procesamiento. Sin embargo, se observó que ciertas unidades (p.e parrilla costal) se encontraban mucho más representadas que otras (p.e extremidad posterior), lo que permite sugerir, tentativamente, que algunas partes fueron trasladadas fuera de la caverna Piuquenes posterior a su faenamiento primario. Esta situación sugiere que el sitio fue utilizado como un campamento base o central. Lo anterior coincide muy bien con la tecnología ósea recuperada, ya que se recuperaron preformas, desechos e instrumentos de hueso, lo que indica que, por lo menos, se habrían manufacturado y descartado instrumentos óseos en el lugar. Aún cuando no se ha recuperado fauna extinta en las capas más tempranas de Piuquenes, tenemos evidencia cierta de que ésta habitó en el valle central durante este componente. Por otra parte, recientemente García *et al.* (2008), ha documentado la presencia de *Hippidion* en altitudes cercanas a los 3.000 msnm, en el yacimiento de Morrillos, lo que abre la posibilidad de encontrar restos óseos de fauna extinta en Piuquenes, cuestión que hasta el momento no ha podido ser confirmada.

En el Componente 2, es significativa la desaparición casi completa de restos de vizcacha, pasando a ser el guanaco el principal taxón identificado. De acuerdo a la información generada por el análisis de los restos del Estrato 12 de la Cuadrícula 1, se advierte una mayor frecuencia y diversidad de unidades anatómicas, particularmente aquellas de mayor rendimiento carneo, las que dan cuenta de por lo menos cuatro individuos. Esta condición se aleja de lo mencionado para el componente anterior, lo que indica un cambio en la utilización de la carcasa y quizás en la funcionalidad del yacimiento. Los instrumentos óseos decaen sensiblemente, desapareciendo por completo las preformas y desechos. Sólo se recuperaron dos instrumentos de similar morfología y, consecuentemente, funcionalidad. Tentativamente la evidencia ósea sugiere que

se trata de un campamento más especializado, interpretación que deberá ser confirmada con nuevos análisis.

Para el Componente 3 sólo se cuenta con el análisis específico del Estrato 10 de la Cuadrícula 1, donde se identificaron casi exclusivamente guanacos (por lo menos tres individuos). Nuevamente se encuentran ausentes ciertas unidades, pero esta vez son aquellas pertenecientes al esqueleto axial. Respecto de los instrumentos, aparecen por primera vez con claridad retocadores de hueso. Debido a la ausencia de otros análisis, por el momento no es posible obtener mayores interpretaciones respecto de las estrategias de procesamiento y consumo del guanaco en este componente.

Finalmente, el Componente 4 presenta una notable escasez de restos óseos (por lo menos en los Cortes 1 y 2, lo que contrasta con la presencia de una interesante cantidad de instrumentos de hueso, incluyendo grandes piezas de borde aguzado.

Arqueobotánica

La arqueobotánica es una de las áreas que creemos más promisorias en términos de perspectivas futuras para la investigación, siendo el registro de esta clase de evidencia muy escaso en los sitios conocidos para los grupos humanos de este periodo y muy abundante en Piuquenes. Hasta el momento, tenemos una noción general de la composición de los restos carpológicos con huellas de combustión en el sitio, aunque subsiste la duda de cuáles son los agentes que los introducen al sitio, dado nuestro nulo conocimiento de los aspectos tafonómicos y de formación de sitio relevantes al área. A partir de los estudios carpológicos y antracológicos conocemos algunos de los combustibles que se emplearon en el sitio y creemos que es posible sostener el uso de frutos de cactácea como alimento. En este sentido –y junto con los estudios tafonómicos- creemos que el próximo paso es la construcción de índices de utilidad para estos recursos.

El estudio polínico de la vega de Piuquenes ha resultado infructuoso hasta el momento, pero confiamos que nuevos sondeos proveerán la data necesaria para complementar las secuencias polínicas de valles bajos y ofrecernos un panorama más completo de estos aspectos y una primera guía para el caso cordillerano.

Conservación

El estudio de las principales variables ambientales que afectan al depósito permite proponer varias acciones, fáciles de implementar, reversibles y de bajo costo, que permitirían reproducir –de manera controlada- las condiciones naturales de avalancha que cubrieron el sitio durante milenios y posibilitó su buena conservación. Entre estas medidas destaca el recubrimiento del depósito con sacos apilables de malla geotextil rellenos con material del derrumbe exterior. Estos sacos permitirían disminuir la erosión, la filtración de luz, la acción del viento, el crecimiento de vegetación, impedirían el acceso de aves y roedores, la caída de rocas, la filtración de las aguas y la actividad no autorizada de visitantes. Su fácil retiro permitiría, a su vez, la ejecución de futuros trabajos científicos en el lugar. La instalación de un cierre con malla en la boca de la caverna y el recubrimiento con planchas plásticas de las áreas de goteo, complementarían la acción (Anexo II).

Lamentablemente, ninguna de estas medidas llegó a materializarse; quedaron en el papel y, como consecuencia de esto, el depósito arqueológico arcaico más importante de Chile central inició el proceso natural de desmoronamiento y gradual desaparición. Consultada la Unidad Ambiental de División Andina señaló, con bastante razón, que no era su función financiar la conservación de sitios arqueológicos, pero con gusto colaboraría con un porcentaje en caso de que otra institución aportara con recursos para conservar la caverna Piuquenes. Gestiones realizadas con Fundación Andes no arrojaron resultados positivos. El Fondo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, por su parte, no incluía en su financiamiento los costos de conservación. El Consejo de Monumentos Nacionales, se limitaba a autorizar permisos de conservación en caso de que éstos trabajos les fueran presentados. De esta manera, los investigadores responsables del proyecto no consiguieron apoyo para concretar estas medidas y, tampoco hubo institución que quisiera asumir esta tarea.

Palabras finales

Caverna Piuquenes representa el repositorio de un registro patrimonial de la mayor importancia para nuestro conocimiento del pasado, en términos de país e incluso a nivel continental. Su estudio, preservación y puesta en valor, permitirá el desarrollo de nuevas áreas de investigación en la arqueología de cazadores recolectores de cordillera, tanto por el carácter único del sitio como testigo secuencial de este proceso de poblamiento y ocupación, como por su conservación excepcional, que permite la recuperación de ítems artefactuales y ecofactuales difíciles de encontrar incluso en contextos mucho más tardíos. No nos cabe ninguna duda de que el registro arqueológico de caverna Piuquenes seguirá sorprendiéndonos durante mucho tiempo aún.

Como se ha visto, la prehistoria temprana de Chile central recién está comenzando a ser compilada por grupos diversos de investigadores abocados a distintas temáticas, áreas, localidades y temporalidades en un concierto abierto en el cual no faltan concurrencias y disidencias interpretativas, pero en el que florece la discusión y el diálogo teórico, metodológico y temático. Esperamos que esta obra sea un pequeño pero importante aporte a esa dialógica tan fundamental a toda verdadera investigación científica.

En términos teóricos, hemos propuesto una explicación de las ocupaciones presentes en la secuencia en términos de procesos adaptativos, en una posición cercana al ámbito del pensamiento biogeográfico, opción que parece la apropiada para prestar un marco general a la investigación de procesos más específicos, y que hasta ahora no se había empleado en nuestro país. Dicha explicación dista mucho de ser absoluta y sólo el desarrollo de nuevas investigaciones dirá con el tiempo si este enfoque interpretativo es el más adecuado. En realidad, creemos que es urgente mirar el registro desde todas las perspectivas teóricas posibles, con el propósito de restituir a la memoria de estos cazadores tan remotos en el tiempo, el cromatismo necesario y constituyente de cualquier manifestación de la cultura humana.

La investigación de los procesos de ocupación humana de los espacios es un campo apasionante en el que la multivocalidad, es decir, la participación de distintas voces en la conformación de una explicación, es una cuestión no sólo necesaria sino que fundamental, toda vez que las sociedades humanas prehistóricas constituyen su registro del mismo modo. Es por esto que en estas palabras finales quisiéramos agradecer a todos aquellos que nos prestaron sus voces, conocimiento y tiempo -desinteresadamente la mayor parte- para dar los primeros pasos en esta maravillosa aventura del conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean manifestar su gratitud a las siguientes instituciones que colaboraron en el desarrollo del proyecto y sin las cuales difícilmente se hubiera podido arribar a los resultados que se proporcionan en este libro.

Museo Nacional de Historia Natural (Chile); División Andina de CODELCO Chile; Consejo de Monumentos Nacionales (Chile); Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología FONDECYT (Chile) y Postítulo de Conservación de Bienes Muebles, Universidad de Chile.

Asimismo, queremos destacar el análisis especializado e informes realizados por los siguientes profesionales a los cuales, si hubiésemos podido, hubiéramos incluido como co-autores de esta monografía.

Isabel Cartajena, Alfredo Prieto y Hernán Salinas, análisis zoo-arqueológico; Sergio Letelier, análisis malacológico y Raúl Peña, análisis antracológico.

Igualmente, agradecemos a los siguientes alumnos del curso de Arqueología Aplicada del Postítulo de Conservación de Bienes Muebles de la Universidad de Chile (año 2000), por su contribución al estudio de la conservación del depósito cultural de Piuquenes.

Orieta Acosta; Carolina González; Vianka Hortuvia; Nélica Muñoz; Mónica Novoa; José Luis Rebolledo; Victoria Saporta; Iris Villa y Marcela Wong.

Del mismo modo, dejamos constancia del enorme apoyo brindado por numerosas autoridades, colegas y amigos, quienes no dudaron en ayudarnos cuando se lo solicitamos. Por su gran número, prescindimos de mencionar específicamente el aporte de cada uno y nos limitamos a enumerarlos en orden alfabético. A cada uno de ellos, vaya nuestro caluroso agradecimiento.

María Teresa Alberdi, Paleobióloga; Viviana Ambos, Arqueóloga; Camila Arango, Estudiante en Conservación; Carlos Arratía, Ingeniero Hidráulico; Manuel Arroyo, Arqueólogo; Jorge Bahamonde, Ingeniero; Jorge Basáez, Administración Proyecto Embalse Huechún; Andrés Benítez, Geógrafo; Ricardo Bengan, Ingeniero; Alberto Carvacho, Director del Museo Nacional de Historia Natural; Suzanne Claire, Arqueóloga; Angélica Cardemil, Arqueóloga; José Blanco Lorenzo, Ingeniero y Psicólogo; Julio Carvallo, Ingeniero; Julio Echeverría, Superintendente de Ingeniería y Medio Ambiente de División Andina; Andrés Ellena, Ingeniero; Daniel Frassinetti, Paleontólogo; Alejandro García, Arqueólogo; Michel Galeb, Geólogo; Gonzalo Gamarra, Estudiante de Arqueología; Carla Giovanetti, Estudiante de Historia; Claudio Gómez P., Director del Museo Nacional de Historia Natural; Enrique González, Geólogo; Juan Pablo Guerra, Antropólogo; Donald Jackson, Arqueólogo; René León, Prevencionista de Avalanchas de División Andina; Angélica Muñoz, Ingeniero Químico; Carolina Mara González, Conservadora; Hans Niemeyer F., Arqueólogo (Topografía); Herman Núñez, Zoólogo; Alvaro Pinto, Químico Farmacéutico IDIEF; Sergio Pichot, Geólogo; Andrés Ponce, Ingeniero; Claudia Quemada, Arqueóloga; Alvaro Reyes, Arqueólogo; Carlos Rubilar, Gerente General de División Andina CODELCO Chile; Selva Rubilar, Asistente de Topografía; Alfredo Sáez, SRK; Katherine Stehberg, Estudiante de Periodismo; Bárbara Saavedra, Arqueóloga; Roxana Seguel, Conservadora Arqueología; Bárbara Timmermann, Laboratorio de Botánica, Universidad Católica de Chile; Consuelo Valdés, Arqueóloga; Antonio Varas, Comunicador Corporativo de División Andina; Gerardo Von Borries, Ingeniero Civil División Andina; Daniel J. Wofford, Empresario Norteamericano; Ramón Yáñez S., Arquitecto; José Yáñez, Zoólogo.

ANEXO 1
FORMACIONES VEGETALES ACTUALES

En el área colindante a caverna Piuquenes se reconocen las siguientes cuatro formaciones vegetacionales, de acuerdo a las especies presentes y a la altura en que se encuentran (Cuadros 64, 65, 66 y 67):

CUADRO 64. Descripción del estrato arbóreo a los 2.200 msnm y 2.000 msnm.

Arbóreo (2.200 msnm)	Porcentaje de cobertura de 10 x 10 m
<i>Guindilia trinervis</i> Gill. ex H. et A.	33,0
<i>Kageneckia angustifolia</i> D. Don	13,5
<i>Lathyrus subandinus</i> Phil.	12,3
<i>Alstroemeria pallida</i> Graham	12,0
Roca	5,5
<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl.	3,0
Asteraceae	2,6
Poaceae	2,5
<i>Lithraea caustica</i> (Mol.) H. et A.	1,5
<i>Adesmia</i> sp.	1,1
Arbóreo (2.000 msnm)	Porcentaje de cobertura de 10 x 10 m
<i>Kageneckia angustifolia</i> D. Don	55,3
Poaceae	24,7
<i>Guindilia trinervis</i> Gill. ex H. et A.	11,7
<i>Alstroemeria pallida</i> Graham	4,1
<i>Haplopappus multifolius</i> Phil. ex Reiche	3,0
<i>Eriogyne aurata</i> (Pfeiffer) Backeberg	1,3

CUADRO 65. Descripción del matorral espinoso y matorral bajo.

Matorral espinoso	Porcentaje de cobertura de 10 x 10 m
<i>Colliguaja integerrima</i> Gill. et Hook.	40
<i>Discaria trinevis</i> (Gill. ex H. et A.) Reiche	20
Roca	20
<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don	7
<i>Lithrea caustica</i> (Mol.) H. et A.	6
<i>Eccremocarpus scaber</i> R. et P.	5
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	2

Matorral Bajo	Porcentaje de cobertura de 10 x 10 m
<i>Ephedra chilensis</i> C.Presl.	45,3
Roca	16,7
Poaceae	10,0
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E. Sm.) Johnst.	9,3
<i>Cestrum parqui</i> L'Hérit.	6,7
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.	5,0
<i>Lathyrus subandinus</i> Phil.	3,3
<i>Haplopappus multifolius</i> Phil. ex Reiche	2,7
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,7
Iridaceae	0,3

CUADRO 66. Descripción del sistema de vegas.

Vega	Porcentaje de Cobertura de de 10 x 10 m
Poaceae-Cyperaceae	93,5
<i>Baccharis linearis</i> (R. et P.) Pers.	4,3
<i>Senecio fistulosus</i> Poepp. ex Less.	1,7
<i>Chloraea disoides</i> Lindl.	0,4
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,2

CUADRO 67. Listado de plantas encontradas frente a caverna Piuquenes, Saladillo, Andes centrales.

Familia	Género	nombre vulgar	parte útil	origen
1 Adiantaceae	<i>Cheilanthes glauca</i> (Cav.) Mett.			Nativa
2 Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	limpia plata		Nativa
3 Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i> C.Presl.	pingo-pingo	frutos	Nativa
4 Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	litre	frutos	Endémico
5 Anacardiaceae	<i>Schinus molianus</i> (Phil.) Engl.	muchi	semillas	Endémico
6 Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	huigan	semillas	Nativa
7 Apiaceae	<i>Gymnophyton isatidicarpum</i> (C.Presl ex DC). Matias & Constance	fio-fio	Endémica	
8 Apiaceae	<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	neneo		Nativa
9 Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	romerillo	leña	Nativa
10 Asteraceae	<i>Carduus nutans</i> L.	cardo		Adventicia
11 Asteraceae	<i>Centaurea chilensis</i> Hook. & Arn.	flor del minero		Endémica
12 Asteraceae	<i>Chusquea oppositifolia</i> D. Don	chusquea	leña	Nativa
13 Asteraceae	<i>Haplopappus integerrimus</i> (Hook. & Arn.) H.M.Hall	haplopapo	leña	Endémico
14 Asteraceae	<i>Leucheria tenuis</i> Less	leucheria		Endémico
15 Asteraceae	<i>Mutisia sinuata</i> Cav.	clavel del campo		Nativa
16 Asteraceae	<i>Mutisia subulata</i> Ruiz & Pav.	clavel del campo		Nativa
17 Asteraceae	<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don	huañil	leña	Nativa
18 Asteraceae	<i>Senecio fistulosus</i> Poepp. ex Less.	senecio de pantanos		Nativa
19 Bignoniaceae	<i>Ecceumocarpus scaber</i> Ruiz & Pav.	chupa-chupa		Nativa
20 Boraginaceae	<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater	cuncuna amarilla		Nativa
21 Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	berro	semillas y hojas	Adventicia
22 Cactaceae	<i>Echinopsis chilensis</i> (Colla) Friedrich & G.D.Rowley	quisco	frutos	Endémico
23 Cactaceae	<i>Erioseye aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.	asiento de la suegra		Endémico
24 Cactaceae	<i>Neoporteria curvispina</i> (B. ex Colla) D. & Rowley	cacto		Endémico
25 Caryophyllaceae	<i>Cerastium arvense</i> L.	cuernecita		Adventicia
26 Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i> Molina	maitén	frutos y leña	Nativa
27 Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	maqui	frutos y leña	Nativa
28 Escalloniaceae	<i>Escallonia puberulenta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	corontillo	leña	Endémico
29 Euphorbiaceae	<i>Colliguaja integerrima</i> Gillies & Hook.	duraznillo	semillas	Nativa
30 Fabaceae	<i>Adesmia corymbosa</i> Clos	corimbosa	semillas	Nativa
31 Fabaceae	<i>Adesmia longipes</i> Phil.	pasto de guanaco	semillas	Nativa
32 Fabaceae	<i>Adesmia mucronata</i> Hook. & Arn.	arvejiña	semillas	Endémico
33 Fabaceae	<i>Lathyrus subandinus</i> Phil.	arvejiña	semillas	Endémico
34 Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	alfalfa		Adventicia
35 Flacourtiaceae	<i>Azara petiolaris</i> (D. Don) I.M. Johnston.	lilén	leña	Endémico
36 Gentianeae	<i>Gentiana ottonis</i> (Phil.) Muñoz	genciana de cordillera		Nativa
37 Haloragaceae	<i>Myriophyllum quiniense</i> Kunth	llacho, asekon, chiqil		Nativa
38 Lamiaceae	<i>Stachys albicaulis</i> Lindl.	hierba de Santa Rosa		Endémico

CUADRO 67. Cont.

39	Loasaceae	<i>Loasa pallida</i> Gillies ex Arn.	ortiga caballuna	Endémico
40	Loasaceae	<i>Scyphanthus elegans</i> Sweet	monjita	Endémico
41	Loranthaceae	<i>Tristerix verticillatus</i> (Ruiz & Pav.) Bartlow & Wiens	semillas	Nativa
42	Malsherbiaceae	<i>Malsherbia linearifolia</i> (Cav.) Pers.	estrella azul cordillera	Endémico
43	Oxalidaceae	<i>Oxalis cinerea</i> Zucc.	hojas	Nativa
44	Oxalidaceae	<i>Oxalis perdicaria</i> (Molina) Bertero	hojas	Nativa
45	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	siete venas	Adventicia
46	Portulacaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I. M. Johnst.	quilo	Nativa
47	Portulacaceae	<i>Calandrinia affinis</i> Gillies ex Arn.	quiaca	Nativa
48	Portulacaceae	<i>Calandrinia caespitosa</i> Gillies ex Arn.	doquilla	Nativa
49	Portulacaceae	<i>Monitopsis sericea</i> (Hook. & Arn.) D. J. Ford	hierba del chancho	Endémica
50	Ramnaceae	<i>Discaria chacaya</i> (G. Don) Tortosa	chacay	Nativa
51	Rhamnaceae	<i>Colletia hystrix</i> Clos	yaquil	Nativa
52	Rosaceae	<i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz & Pav.	cadillo	Nativa
53	Rosaceae	<i>Kageneckia angustifolia</i> D. Don	franjel	Endémico
54	Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.	bollen	Endémico
55	Rosaceae	<i>Quillaja saponaria</i> Molina	quillay	Endémico
56	Rosaceae	<i>Tetraglochin alatum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	horizonte	Nativa
57	Santalaceae	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	quinchamali	Nativa
58	Sapindaceae	<i>Guindilia trinervis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	guindilla	Nativa
59	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria arachnoidea</i> Graham	capachito	Endémico
60	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria hypericina</i> Poepp. ex Benth.	capachito	Endémico
61	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria purpurea</i> Graham	capachito	Endémico
62	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria segethi</i> Phil.	capachito	Endémico
63	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria biflora</i> Lam.	capachito	Nativa
64	Scrophulariaceae	<i>Mimulus luteus</i> L.	placa	Nativa
65	Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i> L. Her.	palqui	Nativa
66	Solanaceae	<i>Salpiglossis sinuata</i> Ruiz & Pav.	panza de burro	Nativa
67	Solanaceae	<i>Schiizanthus hookeri</i> Gillies ex Graham	mariposita	Nativa
68	Solanaceae	<i>Solanum furcatum</i> Dunal	yerba mora	Nativa
69	Solanaceae	<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd.	tomatillo	Nativa
70	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum polyphyllum</i> Cav.	soldadito	Nativa
71	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tricolor</i> Sweet	soldadito rojo	Endémico
72	Verbenaceae	<i>Glandularia laciniata</i> (L.) Schmack & Covas	verbena rosada	Endémico

CUADRO 67. Cont.

73	Verbenaceae	<i>Junellia lavandulaefolia</i> (Phil.) Moldenke			Nativa
74	Vivianiaceae	<i>Viviania marifolia</i> Cav.	té de burro		Nativa
75	Amaryllidaceae	<i>Astroemeria pallida</i> Graham	mariposa del campo	tubérculos	Endémico
76	Amaryllidaceae	<i>Astroemeria revoluta</i> Ruiz & Pav.	mariposa del campo	tubérculos	Endémico
77	Amaryllidaceae	<i>Astroemeria spathulata</i> C. Presl	mariposa del campo	tubérculos	Endémico
78	Amaryllidaceae	<i>Phycella ignea</i> (Lind.) Lind.	añañuca	bulbo	Endémico
79	Amaryllidaceae	<i>Placearizae</i> Phil.	macaya	bulbo	Endémico
80	Bromeliaceae	<i>Puya berteroniana</i> Mez	puya	hojas	Endémico
81	Cyperaceae	Cyperaceae			
82	Iridaceae	<i>Olsynium scirpoides</i> (Poepp.) Goldblast	huilmo	semillas	Endémico
83	Iridaceae	<i>Sisyrinchium cuspidatum</i> Poepp.	huilmo	semillas	Nativa

ANEXO 2

ACERCA DE LA CONSERVACIÓN DEL DEPÓSITO

Durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del 2000, estudiantes del curso de Arqueología Aplicada del Post Título de Conservación de Bienes Muebles de la Universidad de Chile, a cargo del profesor Dr. Rubén Stehberg, realizan observaciones y mediciones de las variables ambientales al interior de la caverna Piuquenes, con el fin de detectar los principales problemas que afectan su conservación. En esta actividad se tiene en especial consideración la propuesta efectuada por el Ingeniero Hidráulico Carlos Arratia (com. pers. 1997) de proteger el depósito arqueológico de la caverna, mediante su recubrimiento con sacos rellenos livianos y apilables, que de cierta forma restituirían la avalancha que por miles de años sepultó y protegió el depósito. Las fechas son elegidas para determinar como estas variables afectan el depósito en distintos meses del año. Se finaliza con la propuesta de algunas medidas de fácil implementación, bajo costo y reversibilidad que, de implementarse, aminorarían significativamente los factores que están actuando negativamente en la conservación del depósito. A continuación se proporcionan los resultados obtenidos para cada uno de los aspectos comprometidos.

Humedad, temperatura y vegetación

Este análisis pretende determinar como la humedad y temperatura presentes en el sitio posibilitan el desarrollo de vegetación y como ésta puede afectar al depósito cultural. El principal problema se relaciona con la presencia de agua y la alta humedad relativa existente en la caverna, los que constituyen la causa de la presencia de musgo en el lugar. Esta cubierta vegetal, por desarrollo natural, propiciará la invasión de otras plantas superiores, como los arbustos. Cuando ello ocurra, las raíces de los nuevos arbustos podrían fracturar la piedra, provocando derrumbes en el depósito arqueológico. Del mismo modo, la presencia de vegetación en el exterior del sitio puede servir de alimento a la fauna del lugar la que, eventualmente, puede causar daños dentro del depósito. La humedad, asimismo, es sumamente perjudicial para la preservación del material orgánico conservado al interior de la caverna.

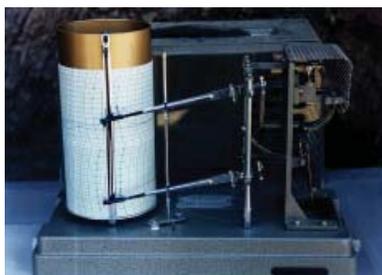


FIGURA 83. Termohigrógrafo utilizado en terreno el año 2000. Caverna Piuquenes.

Durante las tres visitas realizadas a terreno, se instala un termohigrógrafo (Figura 83), se efectúan observaciones y se toman muestras vegetales y animales. Los resultados son los siguientes:

Las mediciones de temperatura y humedad registradas entre el viernes 06 de octubre y el domingo 05 de noviembre indican que la temperatura máxima se registra el miércoles 11 de octubre siendo de 20°C y la temperatura mínima se alcanza el miércoles 18 del mismo mes, con 9°C. La variación máxima es de 11°C, bastante alta si se tiene en consideración que una variación de temperatura ideal no debe exceder los 5-7°C (Cuadro 68).

En cuanto a la humedad relativa (HR), el máximo es alcanzado el martes 17 de octubre con un 52% y el mínimo el jueves 19 y viernes 20 de octubre con 19%, con una variación de 33%. Esta última variación se

estima como excesiva, si se tiene en cuenta que una variación aceptable en términos de conservación es de 11%.

CUADRO 68. Temperatura y humedad relativa al interior de la caverna.

LECTURAS TERMOHIGROGRAFO
CAVERNA PIUQUENES
RIO BLANCO
06 Octubre al 05 Noviembre de 2000

DIAS	TEMPERATURA (°C)				HUMEDAD RELATIVA (%)				OBSERVACIONES
	MAXIMA	MINIMA	VARIAC.	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	VARIAC.	MEDIA	
<i>Viernes 06</i>	18,0	18,0	0,0	18,0	33,0	30,0	3,0	31,5	
<i>Sábado 07</i>	18,0	17,5	0,5	17,7	37,0	33,0	4,0	34,9	
<i>Domingo 08</i>	17,5	16,0	1,5	16,7	38,0	38,0	0,0	38,0	
<i>Lunes 09</i>	17,0	16,0	1,0	16,5	39,0	38,0	1,0	38,5	
<i>Martes 10</i>	18,0	16,0	2,0	17,0	39,0	33,0	6,0	35,9	
<i>Miércoles 11</i>	20,0	18,0	2,0	19,0	41,0	33,0	8,0	36,8	<i>Máxima T° del mes</i>
<i>Jueves 12</i>	19,0	16,0	3,0	17,4	46,0	41,0	5,0	43,4	
<i>Viernes 13</i>	16,0	12,0	4,0	13,9	50,0	46,0	4,0	48,0	
<i>Sábado 14</i>	13,5	12,0	1,5	12,7	50,0	48,0	2,0	49,0	
<i>Domingo 15</i>	15,0	13,5	1,5	14,2	50,0	48,0	2,0	49,0	
<i>Lunes 16</i>	15,0	11,0	4,0	12,8	52,0	50,0	2,0	51,0	
<i>Martes 17</i>	11,0	9,5	1,5	10,2	52,0	32,0	20,0	40,8	<i>Máxima y máx variación de HR</i>
<i>Miércoles 18</i>	9,5	9,0	0,5	9,2	37,0	31,0	6,0	33,9	<i>Mínima T° del mes</i>
<i>Jueves 19</i>	15,0	9,5	5,5	11,9	35,0	19,0	16,0	25,8	<i>Máx. variación de T° y min. de HR</i>
<i>Viernes 20</i>	16,0	15,0	1,0	15,5	37,0	19,0	18,0	26,5	
<i>Sábado 21</i>	16,0	13,0	3,0	14,4	37,0	37,0	0,0	37,0	
<i>Domingo 22</i>	13,0	12,0	1,0	12,5	37,0	35,0	2,0	36,0	
<i>Lunes 23</i>	13,0	12,0	1,0	12,5	35,0	30,0	5,0	32,4	
<i>Martes 24</i>	16,8	13,0	3,8	14,8	38,0	26,0	12,0	31,4	
<i>Miércoles 25</i>	16,8	14,0	2,8	15,3	43,0	38,0	5,0	40,4	
<i>Jueves 26</i>	14,0	11,0	3,0	12,4	43,0	43,0	0,0	43,0	
<i>Viernes 27</i>	11,0	11,0	0,0	11,0	43,0	38,0	5,0	40,4	
<i>Sábado 28</i>	15,0	11,0	4,0	12,8	38,0	30,0	8,0	33,8	
<i>Domingo 29</i>	16,5	15,0	1,5	15,7	47,0	34,0	13,0	40,0	
<i>Lunes 30</i>	16,0	13,0	3,0	14,4	48,0	47,0	1,0	47,5	
<i>Martes 31</i>	13,0	11,0	2,0	12,0	46,0	36,0	10,0	40,7	
<i>Miércoles 01</i>	13,0	11,0	2,0	12,0	40,0	30,0	10,0	34,6	
<i>Jueves 02</i>	16,5	13,0	3,5	14,6	47,0	30,0	17,0	37,5	
<i>Viernes 03</i>	16,5	16,0	0,5	16,2	47,0	45,0	2,0	46,0	
<i>Sábado 04</i>	16,0	14,0	2,0	15,0	45,0	43,0	2,0	44,0	
<i>Domingo 05</i>	14,0	14,0	0,0	14,0	43,0	43,0	0,0	43,0	
<i>Mes</i>	20,0	9,0	5,5	14,0	52,0	19,0	20,0	43,0	

En términos de la humedad relativa y la temperatura, las condiciones al interior de la caverna son malas para la conservación de los materiales orgánicos (huesos, carbón) y muy propicias para el desarrollo de musgos y otros vegetales (Figura 84).

En la primera visita se reconocen dos sectores con goteras al interior de la caverna: un conjunto se localiza hacia el sector norte y otra hacia el centro, ambos provenientes del techo rocoso. Se constata presencia de musgo adherido a las rocas.



FIGURA 84. El depósito se encuentra saturado de agua, con oscilaciones diarias de más de 30% de humedad, lo cual afecta negativamente la conservación de los materiales culturales de origen orgánico (huesos, semillas, carbones, conchas).

Durante la segunda visita, la cantidad de agua aumenta en forma notoria, tanto en el número de goteras como en la cantidad de agua líquida de cada una. En la tercera visita, las condiciones ambientales cambian drásticamente. El agua que fluía se ha detenido completamente; los musgos observados en la vez anterior no se aprecian. Sólo se mantienen musgos hacia los sectores más profundos de la caverna y en los rincones más alejados de la entrada.

En cuanto a las especies obtenidas en el exterior, son identificadas las siguientes malezas: *Crepis capillaris*, *Brassicacea* sp., *Anthemis catula* y *Camomilla suavealens*, siendo la primera la especie dominante.

Para el control del crecimiento de musgo, es preciso detener la caída de agua en los períodos en que abunda. Para ello debe crearse un sistema de techo falso, o canaletas de algún material liviano, que permita el desvío de las aguas hacia el exterior de la caverna, fuera del depósito arqueológico. Así, la humedad relativa se mantendría más baja, limitando el desarrollo del musgo y de otras plantas que germinen en el lugar, para de esta manera, disminuir la acción destructiva que ejerce sobre el material orgánico de origen cultural conservado en la caverna.

Es poco probable que las especies de plantas superiores ingresen a la caverna, y de hacerlo es poco factible que lleguen a germinar ya que las condiciones para su desarrollo se encuentran en el exterior, donde les llega el sol.



FIGURA 85. Vista del techo de la caverna Piuquenes. El color blanco corresponde a eflorescencias salinas (24 de noviembre 2000). Derecha, detalle de las eflorescencias salinas

Filtraciones

Durante la época de deshielo (septiembre-noviembre), el agua baja con abundancia por las grietas de las paredes de la caverna causando eflorescencia de sales, saturación del depósito, erosión y proliferación de musgo. Esta variable se relaciona estrechamente con la presencia de humedad en su interior.

En este sentido, debido a que la caverna tiene forma de triángulo rectángulo cuya hipotenusa corresponde a la pared norte; en el vértice superior de la abertura desemboca una grieta que viene desde la parte alta de la falla geológica que da origen al sitio.

Las observaciones efectuadas en el sitio el 6 de octubre muestran:

- Acumulación de nieve en la parte alta del muro rocoso.
- Gran cantidad de goteras en el interior de la caverna a razón de 10 ml por minuto en las horas de mayor intensidad.
- Presencia de sales y musgos en las paredes y techo de la caverna (Figura 85).
- Esguerramiento de agua por diversas zonas que rodean a la caverna.
- Saturación del depósito arqueológico.
- Peligro de colapso inminente.

Las goteras se concentran en el techo y pared norte de la caverna, afectando principalmente el sector norte de las excavaciones. Crecen y decrecen, dependiendo de la hora del día y de la temperatura ambiente. A medida que avanza la tarde y se eleva la temperatura, éstas son cada vez más numerosas.

Las observaciones realizadas el 24 de noviembre señalan:

- Ausencia de nieve en la zona superior de la caverna.
- Ausencia de goteras y de los esguerramientos observados la vez anterior.
- Aumento de la cantidad de sales y musgo en los muros.
- Meteorización de la roca.
- El depósito cultural se presenta seco y disminuye el peligro de colapso por acción de esta variable.

Se constata que el problema de las filtraciones y humedad alcanza su nivel máximo durante un corto período del año. Sin embargo, su potencial de deterioro es muy alto en dicho lapso, pudiendo provocar el colapso parcial o total del depósito. El hecho de que las goteras tiendan a concentrarse en un mismo sector

facilita la recomendación de medidas que contribuyan a su manejo y control.

Entre las sugerencias propuestas para manejar el problema destacan:

-En el sector donde caen las goteras, instalar planchas de plástico sobre la superficie de los escalones excavados. Estas deben tener una inclinación de 3-4%, para lo cual puede hacerse uso de la misma tierra del depósito (sectores alterados). Las planchas puestas sobre un escalón deben traslapar las del escalón siguiente inferior, permitiendo el deslizamiento del agua, hasta llegar al escalón inferior que descansa sobre el lecho ripioso antiguo del río Blanco, permitiendo su drenaje.

-Tratamiento de la pared de la caverna. Contempla limpieza, eliminación mecánica de sales y musgos y aplicación de una sustancia hidrófuga, como el silicato de etilo oligomérico, que repele el agua de cualquier superficie porosa, sin sellarla e impide la proliferación de nuevas sales y musgos.

Exfoliación de las paredes

Se analizan aquí las características geológicas de la caverna y las posibles causas de su exfoliación y deterioro. El sitio presenta desprendimiento de sus paredes rocosas debido a la alta humedad del agua que escurre y permeabiliza a través de la roca produciendo goteras de gran magnitud. Asociados a la humedad, existen otros agentes como la proliferación de sales, microorganismos y musgos.

Esta variable está íntimamente relacionada con la variable “filtraciones”, en tanto que otros factores importantes de deterioro están constituidos por la cercanía al camino industrial de División Andina (el que con el paso de camiones de gran tonelaje produce micro vibraciones que debilitan la piedra originando desprendimientos) y los movimientos telúricos que pueden provocar desplazamientos de rocas.

La primera observación se realiza el 1 de septiembre del 2000. Este es un período de transición entre el invierno y la primavera que trae asociada inestabilidad climática con abundantes lluvias, nevazones y alzas de temperatura. Se constata elevada humedad relativa, variadas filtraciones de agua y presencia de sales y musgos. El drenaje es insuficiente, con saturación de agua al interior de la caverna. Los desprendimientos de roca observados son significativos ya que en el corto lapso que ha mediado entre la finalización de las excavaciones arqueológicas y nuestra visita al lugar, se han acumulado gran cantidad de rocas sobre la superficie del depósito excavado. El cierre metálico que rodea al sitio, no impide el paso de la polución producida por los motores de los vehículos que pasan y el viento acarrea polvo y basura al interior del sitio.

En la visita del 6 de octubre del mismo año, durante la primavera, se observa que las goteras saturan las paredes de la caverna. Al tocar con la mano la pared se constata lo fácil que es desprender trozos de ella.

En la visita del día 24 de noviembre, la temperatura se presenta elevada. Se observa el interior seco; eflorescencia de sales en la superficie de la pared en gran cantidad y muy visibles a simple vista; ausencia total de goteras; gran crecimiento de musgo en el suelo y aumento de la vegetación al interior de la caverna. Se encuentran acumulaciones pequeñas de piedra caídas en la base del depósito cultural.

El deterioro de la piedra está limitado a la presencia de otro elemento intrínsecamente relacionado con el ambiente, las sales. Estas ejercen presión sobre los granos de la piedra, al cristalizarse después de haberse incorporado en solución acuosa a través de sus poros. Como las sales son higroscópicas, absorben agua cuando existe alta humedad y la despiden cuando ésta baja, produciendo así daño a la piedra, tornándola quebradiza. Asimismo, en invierno, el hielo al interior de las paredes aumenta el volumen del agua, produciendo fracturas.

La lluvia corroe la piedra y en este lugar específico, en que confluyen lluvia, nieve y heladas, la variable humedad tiene que ser cuidadosamente controlada.

Respecto a otras variables como avalanchas y aludes, se observa que a lo largo del camino industrial cercano a la caverna existen huellas recientes de éstas, no descartándose completamente que en el futuro sea afectado el sitio arqueológico.

Algunas proposiciones generales para el control de la exfoliación de la roca son:

-Eliminación de sales, compactación de la piedra desintegrada, protección de la superficie con medios hidrófugos o pintado; adherencia, unión y completación donde sea necesario y desecado de la piedra.

-Consolidación de la piedra a través de medios químicos. Existen productos en el comercio que sirven a este propósito. Su mezcla con cemento no es recomendable por ser un producto irreversible. Puede utilizarse sustancias que tengan como base silicio, que es usado como consolidante.

-Bajar la hidroscoicidad, plastificando la superficie por medio de películas de polysiloxan o con resinas epóxicas.

-Resina acrílica, que se usa cuando la piedra está pulverizada o presenta desprendimientos.

-Cobertizo que proteja de la erosión directa de la lluvia o nieve.

-Aislante térmico para evitar la condensación, de preferencia permeable.

-Sustitución de la piedra dañada por piedra artificial.

Debido a que las medidas anteriores son muy caras de implementar, introducen la posibilidad de una mala restauración, una consolidación incompleta o daños irreversibles a la piedra, se recomienda no implementarlas por el momento, hasta contar con un estudio más acabado del problema. Tampoco se recomienda la limpieza de la piedra, porque en este caso puede contribuir al desprendimiento de trozos.

No obstante lo anterior, se sugiere la adopción de las siguientes medidas alternativas:

-Posibilidad de efectuar un re-entierro del depósito. Una solución que aparece como conveniente está representada por la acumulación en los espacios dejados por las excavaciones y en las bases del depósito, de sacos rellenos del mismo material que se encuentra diseminado en la caverna.

-Diseño y construcción de un drenaje que evite el acceso de las aguas y humedad al interior de la caverna.

Luz

Esta variable ambiental esta íntimamente asociada a la humedad y temperatura, puesto que está compuesta de dos tipos de rayos principales: ultravioleta (UV) e infrarrojos (IR). Estos rayos causan deterioros irreversibles en materiales arqueológicos, pudiendo activar procesos de oxidación (fotoquímicos), sobre todo en objetos de origen metálico tanto como en aquellos de origen orgánico, tales como textiles, huesos y restos humanos y faunísticos.

Entre los daños que pueden ocasionar los rayos UV e IR destacan: la variación de color, la variación



FIGURA 86. Luxímetro utilizado en la caverna Piuquenes. Año 2000.

de composición química y la variación en el aspecto físico (peso, tamaño). Las diferentes fuentes de luz emiten radiaciones visibles e invisibles en diferentes proporciones. El sol emite radiaciones visibles, tales como una gran cantidad de rayos UV e IR, las cuales causan daños en los objetos en directa relación a la intensidad de iluminación y al tiempo de duración de la exposición. La intensidad de iluminación (Iluminancia) se mide en “lux”, mediante la utilización de un instrumento llamado luxímetro (Figura 86). Para una óptima conservación de los objetos extraídos de una excavación los objetos sensibles no deben superar los 150 lux y los objetos en extremo sensibles no deben superar los 50 lux.

En el caso del depósito arqueológico de caverna Piuquenes, por el hecho de haber estado sepultado durante 6 mil años, sus materiales habían llegado a un equilibrio con su medio circundante, situación que drásticamente fue alterada en el momento en que fue abierta por una máquina retroexcavadora. A partir de aquel momento, comienza un nuevo proceso de descomposición y corrosión, donde empieza a actuar la luz (rayos UV, rayos IR y temperatura).

Las siguientes son las mediciones efectuadas con luxímetro en el alero piuquenes (Cuadro 69):

CUADRO 69. Medición de la luz al exterior de la caverna (fuera de la línea de goteo).

Hora	Punto Cardinal	Marca
13:05	Noroeste	8300 lux
13:10	Oeste	9950 lux
13:15	Suroeste	9279 lux
13:20	Sur	5860 lux
13:25	Este	9087 lux

CUADRO 70. Medición al interior de la caverna (Fotosensor apuntando hacia el Oeste)

Hora	Nivel (segmentos de alturas en que se ha dividido el depósito)	Marca
13:30	Cuarto	1740
13:35	Tercer	740
13:45	Segundo	1460
14:00	Primer	1005
14:15	Segundo	800
14:25	Tercer	1550
14:35	Cuarto	460
14:45	Quinto	380
14:55	Quinto	1170
15:00	Cuarto	1350
16:00	Quinto	1020
16:05	Cuarto	1000
16:10	Cuarto	1400
16:15	Tercer	1600
16:20	Segundo	1320
16:30	Primer	1902

De acuerdo al Cuadro 70, el depósito está recibiendo una intensidad de luz varias veces superior a los niveles recomendados para la óptima conservación de materiales orgánicos arqueológicos. En la caverna los niveles más altos están marcados a las 16:00 y las 17:00 h, período en el que los haces de luz dan de lleno en el depósito cultural.

Entre las medidas que se proponen para disminuir los efectos negativos de la temperatura y luz, se

sugiere el cierre de la boca de la caverna mediante malla "Raschel" al 80% de la trama, de manera tal que los rayos luminosos no pasen directamente y, además, la composición de esta trama permita el paso suave del viento, calor y la humedad. De esta manera se disminuirían los siguientes cuatro factores que afectan a los objetos orgánicos de los daños provocados por la luz:

- Radiaciones infrarrojas
- Radiaciones ultravioletas
- Tiempo de exposición
- Intensidad de iluminación

Vientos

Se realizan observaciones y algunas mediciones de velocidad del viento al interior de la Caverna. Con el objeto de determinar el grado de incidencia que presenta esta variable se efectúan averiguaciones en el centro nivometereológico Lagunitas de División Andina, emplazado 10 km aguas arriba de la caverna.

En la visita del 6 de octubre del 2000 se constata que la planicie de aproximadamente 500 m de largo por 250 m de ancho que enfrenta la caverna, delimitada por laderas abruptas y profundas, actúa como un pasadizo natural para el desplazamiento de masas de aire. De acuerdo a esto, dichas masas corren en forma paralela a la caverna y, sólo en determinados momentos, penetra el viento a las zonas más expuestas de ella.

Datos recogidos en un sector del mismo valle (10 km aguas arriba), con características geomorfológicas parecidas, muestran las variaciones eólicas y ambientales para un día de Octubre del 2000 (Cuadro 71).

CUADRO 71. Variaciones eólicas y ambientales

Hora local	Veloc. viento media (m/s)	Dirección viento	Temp (°C)	Humed %	Presión estación	Radiación solar	Veloc viento/ rafagas
02:00	08	151	3,4	31	734,5	0,957	13
05:00	09	145	3,5	30	731,7	0,957	14
08:00	09	155	3,8	29	732,7	0,957	15
11:00	06	148	7,0	30	733,1	0,957	15
14:00	03	119	10,1	29	732,7	0,957	7
17:00	02	146	11,1	29	731,8	0,957	6
20:00	03	131	7,4	37	732,1	0,957	7
23:00	04	130	6,2	43	733,7	0,957	8

CUADRO 72. Mediciones de velocidad del viento al interior de la caverna.

Medición N°	Hora	Velocidad 1	Velocidad 2
1	13:31'	0.6 vueltas/seg	0.25vueltas /seg
2	14:10'	0.7 vueltas/seg	0.5 vueltas/seg
3	14:30'	0.25 vueltas/seg	0

De acuerdo al Cuadro 71, en un día normal, sin temporal, las velocidades medias más elevadas del viento se producen durante la noche y al llegar la madrugada, cuando se producen las menores temperaturas (temperatura mínima es de 2.6°C a las 00:41 horas), disminuyendo durante el día hasta alcanzar la velocidad mínima en la tarde, concordante con el aumento de las temperaturas diarias (temperatura máxima es de 15,0°C a las 15:27 hrs). Cabe destacar que la velocidad máxima de ráfaga es de 15,0 m/seg y se produjo a las 08:06 hrs y a las 11 hrs. Junto con la velocidad de las masas de aire, tiene importancia la dirección del viento que en todo momento se presenta longitudinal a la dirección del valle.

Las mediciones tomadas al interior de la caverna son efectuadas con un instrumento simple espe-

cialmente preparado para la ocasión, de 300 grs de peso, el cual realiza una operación semejante a un anemómetro. Por ello, los datos obtenidos son sólo aproximados, pero permiten formarse una idea de la situación (Cuadro 72). Las mediciones se efectúan a partir de la línea de goteo, estando la medición N° 1 a 2.08 m de ésta, la N° 2 a 2.70 m y la N° 3 a 4.78 m, colindante con el depósito cultural (Cuadro 72).

Los datos son interpretados con la ayuda de la Sra. Zaida Salinas, Meteoróloga y el Ingeniero Iván González. De los antecedentes obtenidos se desprende que hacia el interior de la Caverna la velocidad del viento disminuye hasta prácticamente no mover el instrumento. Al no existir una salida natural del aire, las corrientes captadas por el instrumento se pueden deber a una baja o alza de presión en la caverna producto de una de las siguientes situaciones: alza de la temperatura al interior de la cueva, con lo cual el aire se hace más liviano, existiendo mayores probabilidades que penetre masa de aire frío (vientos), ya que es más pesado, o viceversa, es decir un alza de temperatura al exterior de la cueva que evitaría que entraran masas de aire frío (vientos). Por la conformación de la cueva el viento penetra, choca con las paredes y cortes y se devuelve por los extremos, con muy poca fuerza, por lo que a medida que se avanza al interior el viento se hace más débil. Teniendo en cuenta que esta situación puede variar drásticamente durante un temporal, las medidas de prevención que se recomiendan son las siguientes:

- Instalación de sacos de geotextil rellenos con material desprendido del depósito, en los lugares más expuestos a derrumbes.

- Cerrar con malla plástica (“Raschel” 60%) la boca de la caverna, en la línea de goteo, para prevenir el ingreso de ráfagas, sin aislar completamente el depósito de las condiciones ambientales exteriores.

Aluviones, avalanchas y caída de rocas

Las avalanchas son grandes masas de nieve que corren por la ladera a gran velocidad y que pueden ser de diferentes características como nieve compacta, nieve polvo y nieve húmeda. Estas se producen generalmente en invierno, bajo determinadas características ambientales. En verano es más común encontrarse con caída de rocas, provocada generalmente por movimientos telúricos.

Los aluviones son sedimentos de rocas, barro y otros depósitos de descomposición rocosa que son arrastrados por las laderas de las montañas por acción de las aguas lluvias y otros agentes. La posibilidad de una avalancha o de un aluvión sería desastrosa para el sitio y casi imposible de controlar, mientras que las caídas de rocas pueden ser constantes, destructivas pero más controlables.

Las condiciones para que ocurra una avalancha están determinadas tanto por la situación climática como por las características geomorfológicas del terreno. La inclinación de la ladera de la montaña para que ocurra un aluvión debe ser de entre 25° y 45°, situación que se presenta en los acantilados adyacentes a la caverna.

De acuerdo a la entrevista sostenida con René León, meteorólogo de División Andina, la posibilidad de que ocurra una avalancha en el lugar es casi nula. Esto se debe a que a la altura en que se encuentra la caverna no ocurren actualmente este tipo de fenómenos, ya que las masas de nieve que se forman en las laderas de las montañas no alcanzan la magnitud suficiente para que se produzca. Sin embargo, existe la posibilidad de que ocurra en el lugar un aluvión y por sobre todo, caída de rocas.

Según las observaciones realizadas en terreno, la disposición espacial de la caverna la protege en forma natural de alguno de estos accidentes. Por un lado, su profundidad de varios metros, le proporciona un techo natural que la resguarda de la caída de grandes rocas. La inclinación de la montaña en que se encuentra, que alcanza los 90°, expulsa fuera de ésta los materiales que caen. Sin embargo, la caverna esta situada en una grieta o “canaleta” natural que se constituye en un verdadero camino para el agua, el barro y las rocas. La estrechez de esta grieta, impide el paso de rocas de gran magnitud, por lo cual pueden caer piedras de menor tamaño, más fáciles de controlar. Estas variables, que afectan negativamente a la caverna, están íntimamente relacionadas con los terremotos y temblores y con la composición de la roca en que se encuentra.

Para desviar el agua que cae por la grieta, División Andina construyó en cemento y a unos 10 m aguas arriba de la caverna, una canaleta para evitar que el agua y barro cayeran dentro de sitio arqueológico. Diez metros más abajo construyó una plataforma para desviar la caída de las piedras.

En cuanto a la proposición de medidas para el control de la caída de piedras y aluviones, se sugiere la elaboración una “muralla” de sacos de geotextil, rellenos con la misma matriz desprendida del depósito y que se encuentra en la parte exterior de la caverna. De esta manera se controla la variable “caída de rocas”. Estos saquitos son capaces de amortiguar las piedras, al mismo tiempo que evitan que el yacimiento se desplace. Son de fácil manufactura, bajo costo y fáciles de retirar en caso de necesidad.

En términos de conservación, es muy poco lo que se puede hacer en caso de ocurrir un aluvión, ya que tiene características catastróficas de gran magnitud, como para intentar controlarlo. En cualquier caso, los saquitos ayudarían a proteger el sitio, aunque éste quedara completamente cubierto por dicho fenómeno.

Fauna

Los objetivos son la determinación del tipo de fauna que pueda deteriorar el depósito arqueológico y la proposición de medidas de protección.

En las tres visitas realizadas se reconocen huellas y fecas de animales (tanto de roedores como canidos (Figura 87), plumas y osamentas de animales, entre ellas una mandíbula. En el pináculo central norte se contemplan, entre las grietas de la roca, anidamiento de aves. Además se constata la presencia de lagartijas. Se recolectan muestras para su posterior identificación en laboratorio. Existen noticias de la presencia de vizcacha (*Lagidium viscacia*) en la parte superior del depósito arqueológico. Es posible que la caverna esté en proceso de colonización por parte de diferentes especies de aves y roedores, luego de que ésta fuera abierta por maquinaria pesada y luego excavada por arqueólogos. Su actividad dentro de la caverna es inconveniente para la conservación de los estratos y de su contenido cultural.

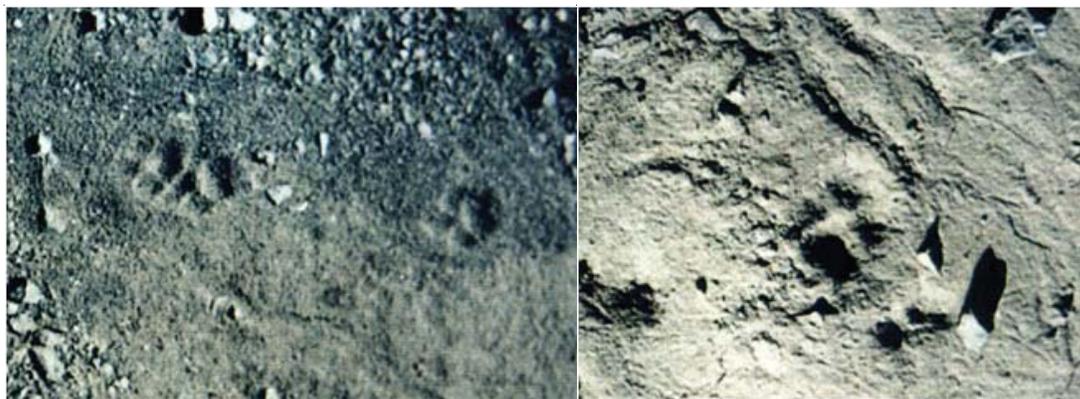


FIGURA 87. Improntas de pisadas de carnívoro. Caverna Piuquenes, año 2000.

El Zoólogo José Yáñez, del Museo Nacional de Historia Natural, identifica las muestras en laboratorio señalando que:

- Las fecas de animal corresponden a roedores
- Las plumas presumiblemente corresponden a Mero gaucho (*Agriornis montana*)
- La mandíbula pertenece a un roedor no identificado.

En general, el interior de la caverna se presenta inhóspito para la fauna, puesto que hay baja radiación solar que restringe el crecimiento vegetal. Para efectos de conservación y protección del sitio arqueológico se sugiere colocar una malla sintética resistente cubriendo la totalidad de la boca de la caverna, que evitaría el ingreso al depósito arqueológico de aves y animales.

Vibraciones

Las principales posibilidades de vibración en la caverna pueden provenir de la actividad sísmica y

la vibración ocasionada por el paso de los camiones, buses y maquinaria pesada de División Andina. Solamente la última de estas será comentada aquí, dada la inevitabilidad de los eventos sísmicos. De acuerdo a informaciones proporcionadas por el ingeniero Rubén Rocheleck y la geóloga Sofía Rebolledo, ambos de la compañía mencionada, no representa un grave problema estructural para la caverna, dada las dimensiones y la solidez de la roca. El problema radicaría en la resistencia de ella, que está dada por el estado de conservación en que se encuentra. La vibración posibilita también que se produzcan arrastres o deslizamiento de material por acción de la gravedad (tierra, agua o piedras). Este proceso exógeno que se conoce como meteorización, que puede ser químico, físico o biológico, es un prerrequisito para la erosión.

En la visita a terreno, se detecta una gran inestabilidad en la roca del interior de la caverna, con presencia de resquebrajamiento y trizaduras. Asimismo, la existencia de agua de deshielo en forma de goteras en el techo de la caverna durante todo el invierno y hasta finales de primavera produce una roca saturada de humedad que, a fines de la primavera, se seca posibilitando su desprendimiento. Este movimiento de materiales, puede adquirir un valor alto durante un sismo. Hay que recordar que la caverna estuvo sellada por miles de años con tierra de aluvión que mantuvo la roca protegida, sin contacto directo con la erosión del viento, agua y los cambios extremos de humedad y temperatura.

Las medidas propuestas contemplan tratamientos directos sobre la roca. Se propone su consolidación mediante un material elástico (por ejemplo silicona transparente) que ceda al movimiento y que amortigüe las vibraciones.

Las vibraciones afectan del mismo modo a los sedimentos que conforman el depósito cultural, y de no ser controladas apropiadamente, pueden contribuir a su colapso. Las medidas de conservación a tomar para este caso consisten en el apilamiento contra la pared del depósito, de sacos de geotextil rellenos de material estéril que contribuya a disminuir el efecto de estas vibraciones.

Destrucción antrópica

Se evalúan los daños en la caverna que produce la presencia humana y se proponen medidas para evitar su acción destructora. Las principales alteraciones reconocidas son las siguientes:

- Los trabajos arqueológicos que se realizan en el lugar. Estos consisten en intervenciones negativas para el depósito arqueológico que implican construcción de andamios (Figura 88), excavación con retiro de estratos y retiro del contenido cultural y bio-anropológico existente.

- Medidas de preservación implementadas en el sitio. Consisten en construcción de cierres exteriores (Figura 89), refuerzos metálicos, tabiques, y otras protecciones que en aras de la conservación, producen deterioros controlados del sitio arqueológico.

- Ingreso de personas ajenas al sitio. Se refiere al ingreso espontáneo de visitantes al lugar, que deambulan sin control, pisoteando el depósito y trepando para lograr ver el interior.

- Basuras. Se constata la presencia de bolsas plásticas, colillas de cigarrillos y envoltorios de caramelo llegados al lugar al caer de buses y camiones que transitan por el camino industrial que enfrenta la caverna.

- Vibraciones producidas por tránsito de vehículos. Una alteración importante, aunque difícil de determinar, es la producida por las microvibraciones de la maquinaria pesada, buses y camiones que circulan por el lugar, ya comentadas.

Entre las proposiciones de medidas para el control de esta variable se sugieren:

- Control periódico de la reja que protege el lugar y refuerzo apropiado de la entrada, mejorando el candado, las bisagras, etc.

- Instalación de barreras para la disminución de la velocidad en el camino, minimizando el daño producido por vibraciones violentas del terreno.

- Disposición de receptáculos para la basura que impidan la contaminación con desechos.

- Implementación de un sistema de circulación y control de las personas que ocasionalmente visitan el sitio (Figura 89 y 90). Al respecto se recomienda que las visitas al terreno sean guiadas por personal calificado.

- Evitar el ingreso de grupos numerosos. Para propósitos educativos es recomendable disponer de carteles explicativos.



FIGURA 88. Andamio preparado para la excavación.



FIGURA 89. Cierre exterior y actividades arqueológicas.



FIGURA 90. Inadecuado manejo del sitio.



FIGURA 91. Sacos apilables de geotextil con sedimentos del sitio

-Mantención de un registro escrito de las acciones efectuadas, piezas recuperadas, visitas realizadas y de todo otro dato útil que permita un óptimo control del sitio arqueológico

Proposición de medidas de conservación

Luego del análisis por separado de las distintas variables ambientales que afectan el yacimiento arqueológico de Piuquenes, los participantes efectúan una reunión de evaluación donde se analizan los resultados obtenidos, se correlacionan las variables y se proponen algunas medidas de fácil implementación que, eventualmente, ayuden a disminuir y controlar los principales agentes destructivos del sitio. Las acciones propuestas, que tienen la ventaja de ser reversibles, de bajo costo y de fácil implementación son las siguientes:

Confección de sacos apilables

Se concluye que esta solución -propuesta inicialmente por el Ingeniero Hidráulico Carlos Arratia- es la más conveniente puesto que reproduce, de manera controlada, las condiciones naturales de avalancha que recubrieron el sitio durante milenios y posibilitó su óptima conservación. Se ratifica que el uso de malla geotextil, propuesto por la especialista en conservación Roxana Seguel, es la más apropiada para la confección de estos saquitos, por ser un material permeable que no reacciona con el suelo y que permite el paso del agua y humedad por su interior. En lo posible, el relleno de las bolsas debe efectuarse con el mismo material del depósito, obtenido de los residuos del cernido arqueológico o de los derrumbes depositados al pie de las excavaciones y del corte vertical del depósito. Los sacos deben instalarse en los espacios dejados por las excavaciones arqueológicas y ser apilados sobre las paredes de éstas y del resto del depósito cultural, disminuyendo la posibilidad de colapso del depósito cultural (Figura 91).

Además de los derrumbes del depósito, estos sacos contribuirán a disminuir la erosión, permitirán el control de la humedad y la filtración de las aguas, prevendrán la caída de rocas tanto del techo como de las procedentes de la falla geológica, filtrarán la luz, detendrán el viento, evitarán el desarrollo de musgos y otros vegetales, impedirán el acceso de aves y roedores y evitarán la destrucción antrópica. Por ser fácilmente retirables, permitirán la ejecución de futuros trabajos científicos en el lugar.

Cierre con malla de la boca de la caverna

Se propone la construcción de un cierre de la boca de la caverna, en la línea de goteo, utilizando malla "Raschel" de 60 o 80%. Esta sencilla solución permite el control de numerosas variables ambientales que afectan al sitio: la luz, con sus nocivas radiaciones UV e IR; el viento, potencialmente dañino durante episodios de temporal; la fauna, representada por aves y roedores; las variaciones bruscas de temperatura y humedad y termofractura. Esta malla permite la circulación de pequeñas cantidades de aire, calor y humedad, evitando un ambiente de saturación en su interior.

Recubrimiento con planchas plásticas de las áreas de goteo

Siendo uno de los problemas más graves la caída de agua desde el techo, durante los meses de deshielo de septiembre y octubre, se propone la instalación de planchas plásticas, en todas aquellas superficies del depósito donde caen goteras y que fueron ubicadas durante las visitas a terreno. Estas deben contar con una inclinación de 3 a 4 % hacia el poniente e irse traslapando en sentido horizontal y vertical. La idea es trasladar el líquido hacia niveles más bajos, llegando hasta el escalón más profundo que toca con el nivel ripioso del lecho antiguo del río Blanco. El agua se evacúa allí por drenaje natural.

La adopción de esta medida se estima como muy urgente, puesto que el ambiente de humedad y de saturación de agua del depósito arqueológico que se produce en primavera, es uno de los problemas de conservación más graves detectados. Con esta medida se disminuye drásticamente la filtración de agua en el depósito estratigráfico y baja la humedad relativa del aire, reduciendo significativamente la producción de sales, musgos y agrietamientos en la roca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, W.
1960 Faune de Belgique. Mollusques T.1.Mollusques Terrestres et Dulcicoles.Bruxelles. T.1: 5-356.
- ADÁN, G. E.
1997 De la caza al útil: la industria ósea del Tardiglaciario en Asturias. Principado de Asturias, Consejería de Cultura. Oviedo.
- AGUIRRE, J. y G. EGLI.
2004 Aves de Santiago, UNORCH, 166 p.
- ALDENDERFER, M.
1989 The Archaic period in the South-Central Andes. *Journal of World Prehistory*, 3(2): 117-158.
- ANDREFSKY, W.
1994 Raw material availability and the organization of technology. *American Antiquity* 59: 21-35.
- ANDREFSKY, W.
1998 Lithics. Macroscopic approaches to analysis. *Cambridge Manual y Archaeology*. London. 258 p.
- ANDREFSKY, W.
2000 Lithics. Macroscopic approaches to analysis. *Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge University Press, 258 p.
- ANDREWS, P.
1990 Owls, caves, and fossils. University of Chicago Press, Chicago. 231 p.
- ARAYA, B., B. COLMAN y G. MILLIE
1998 Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria, Sexta Edición. Chile. 240 p.
- ASCHERO, C. y S. HOCSMAN
2004 Revisando cuestiones tipológicas en torno a la clasificación de artefactos bifaciales y temas de arqueología. *Análisis lítico: 7-25*. En: Ramos Acosta y Loponte. Compiladores.
- ASPILLAGA, E.
(In litt. 2003) Restos óseos humanos en caverna Piuquenes.
- BAHAMONDES, R.
1969 Contextos y secuencias culturales de la costa central de Chile: 257-276. En: El poblamiento temprano de la costa. Actas del V Congreso Nacional de Arqueología, Primera parte. 16 al 20 de octubre de Museo Arqueológico de La Serena.
- BARBERENA, R.
2008 Arqueología y biogeografía humana en Patagonia Meridional. Colección Tesis Doctorales. Sociedad Argentina de Antropología.
- BARTON, C. M.
1991 Retouched tools: fact or fiction? Paradigms for interpreting chipped stone. (pp. 143-163). En: G. A. Clark (Ed.), *Perspectives in prehistory paradigmatic biases in circum-Mediterranean hunter-gatherer research*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- BATE, L.
1971 Material lítico: Metodología de clasificación. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 181-182: 3-24.
- BEHRENSMEYER, A.K.
1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K.
1982 Time Resolution in Fluvial Vertebrate Assemblages. *Paleobiology* 8: 211-228.
- BEHRENSMEYER, A. K., K. GORDON y G. YANAGI
1986 Trampling as a Cause of Bone Surface Damage and Pseudocutmarks. *Nature* 319: 768-771.
- BELMAR, C.
2002 Arqueobotánica, su potencial e implicancias en el estudio de ocupaciones arcaicas (10,115 - 5,815 A.P.) cordilleranas de Chile central. Caverna de Piuquenes. Avance de Memoria de Título. Departamento de

- Antropología, Universidad de Chile. En: Informe Final Proyecto Fondecyt N° 1000073.
- BELMAR, C., R. LABARCA, J. F. BLANCO, GLORIA ROJAS y R. STEHBERG
2003 Adaptación al medio y uso de recursos naturales en caverna Piuquenes (Cordillera de Chile central).
En: Resúmenes XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Tomé, 13-17 Octubre 2003:90.
- BELMAR, C., R. LABARCA, J. BLANCO, R. STEHBERG y G. ROJAS
2005. Adaptación al medio y uso de recursos naturales en Caverna Piuquenes (Cordillera de Chile central): 90.
En: Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé, 13-17 Octubre 2003. Museo de Historia Natural de Concepción (Chile).
- BENAVENTE, M.A., L. ADARO, P. GECELE y C. CANAZA
1993 Contribución a la determinación de especies animales en arqueología. Familia Camelidae y Taruca del Norte. Universidad de Chile. Serie Programas del Desarrollo, Santiago. Volumen III.
- BETTINGER, R.
1991 Hunter-gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory. Plenum Press. New York.
- BINFORD, L.
1981 Bones, ancient men and modern myths. New York, Academic Press (USA), xxvii + 320 pp.
- BINFORD, L. y S. BINFORD
1969 Stone tools and human behavior. Scientific American (USA) 220: 70-84.
- BIRD, J.
1993 Viajes y Arqueología en Chile Austral. Ediciones de la Universidad de Magallanes.
- BISKUPOVIC, M.
1979-81 Excavación arqueológica en el área de Las Chilcas, V Región, Zona Central, Chile. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena (Chile) 17: 222-223. Edición en homenaje a Don Clifford Evans.
- BLANCO, J., R. LABARCA y R. STEHBERG
2012. La exploración de nuevos espacios: algunos apuntes teóricos respecto del registro lítico de cazadores recolectores tempranos de la cordillera de Chile Central. Revista Werkén (Chile). En prensa.
- BLUMENSCHINE, R. J. y M.M. SELVAGGIO
1988 Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior. Nature 333: 763-765.
- BLUMENSCHINE, R. J., C.W. MAREAN y S.D. CAPALDO
1996 Blind test of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percusión marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces. Journal of Archaeological Science 23(4): 493-507.
- BORDES, F.
1961 Typologie du Paleolitique ancien et moyen. Imprimeries Delmas, Burdeos (Francia).
- BORRERO, L. A.
1989-1990 Evolución cultural divergente en Patagonia Austral. Anales del Instituto de la Patagonia 19: 133-140.
- BORRERO, L.
1990 Fuego-Patagonian bone assemblages and the problem of communal guanaco hunting. En: Hunters of the recent past. L B. Davis & B-P-L- Reeves (eds.) One World Archaeology 15, Londres.
- BROTHWELL, D. y R. JONES
1978 The Relevance of Small Mammal Studies to Archaeology. En: Brothwell, K. Thomas y J. Clutton-Brock (Eds). Research Problems in Zooarchaeology. D. Occasional Publication 3: 47-57.
- BUIKSTRA, J.E. y M. SWEGLE
1989 Bone Modification Due to Burning: Experimental Evidence: 247-258. En: R Bonnischen and MH Sorg (Eds.): Bone modification. Orono: Peopling of the Americas Publications, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine.
- BUNN, H.
1981 Archaeological evidence for meat eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. Nature 291: 575-577.

- BUXÓ, R.
1997 Arqueología de las plantas: la explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica. Editorial Crítica. Barcelona.
- CAMPANA, D.
1989 Natufian and Protoneolithic Bone Tools. The Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant. British Archaeological Reports International Series 494.
- CAMPS- FABRER, H. y A. D'ANNA
1977 Fabrication expérimentale d'outils à partir de métapodes de mouton et de tibias de lapin: 311-323. En Deuxième Colloque International sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire, Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- CARAJENA, I.
(In litt. 1999) Análisis de restos óseos de camélidos recuperados de caverna Piuquenes, Saladillo, V Región. 52 p.
- CARAJENA, I.
2002 Los Conjuntos Arqueofaunísticos del Arcaico Temprano en la Puna de Atacama, Norte de Chile. Tesis Doctoral Universidad de Berlín.
- CASTELLETTI, J., O. REYES, G. MALTRAIN, I. MARTÍNEZ, P. GALARCE, H. VELÁSQUEZ y J. P. OGALDE
2006 Ocupaciones en abrigos rocosos en la costa de Taltal: patrón de uso del espacio desde momentos holocénicos tempranos. Pp. 685-695. En: Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena (Valdivia), Tomo 2.
- CAVIEDES, O. y R. PASKOFF
1975 Quaternary glaciations in the Andes of north central Chile. Journal of Glaciology 70: 155-170.
- CLARKE, D.
1982 Arqueología Analítica. Edición póstuma revisada por Bob Chapman. Ediciones Bellaterra, S.A. (Barcelona).
- CONTRERAS, L.C.
2000 Biogeografía de mamíferos terrestres de Chile: 241-249. En: A. Muñoz-Pedreros y J. Yáñez (Eds.). Mamíferos de Chile. Ediciones CEA (Valdivia, Chile).
- CORNEJO, L. y J. SIMONETTI
1991 Asentamiento humano en los Andes de Chile Central: un enfoque alternativo: 378-380. Actas del XI Congreso nacional de Arqueología Chilena. Tomo 2.
- CORNEJO, L. y J. SIMONETTI
1992 Asentamientos prehistóricos en los Andes de Chile Central: Tradición y flexibilidad. Clava. Viña del Mar (Chile) 5: 91-98.
- CORNEJO, L., M. SAAVEDRA y H. VERA
1997 Asentamientos arcaicos tardíos en El Manzano (Río Maipo): 621-636. Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó I.
- CORNEJO, L. y J. SIMONETTI
1997-98. De rocas y caminos: espacio y cultura e los Andes de Chile Central. Revista Chilena de Antropología 14: 127-143.
- CORNEJO, L., M. SAAVEDRA, M. y H. VERA
1998 Periodificación del arcaico en Chile Central: una propuesta. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología (Chile) 25: 36-39.
- CORNEJO, L., M. SAAVEDRA y H. VERA
(In litt. 2000). Informe final. Proyecto FONDECYT 1970071.
- CORNEJO, L. 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.
- CORNEJO, L., M. SAAVEDRA y P. GALARCE
2006 Los estratos antiguos de El Manzano I en el contexto del arcaico temprano de Chile Central: 425-434. En: Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé.

- COTTERELL, B. y J. KAAMINGA
1992 Mechanics of pre-industrial technology. Cambridge University Press: 1-325 pgs.
- CRABTREE, D.
1972 An introduction to flintworking. Occasional Papers of the Idaho State University Museum 28.
- CRIVELLI-MONTERO, E. y M. FERNÁNDEZ
2004 Algunas propuestas para el análisis cuantitativo de conjuntos líticos: 27-57. En: Temas de Arqueología. Estudios Líticos I. Instituto Nacional de Antropología y del Pensamiento Latinoamericano. Universidad Nacional de Luján. Buenos Aires (Argentina).
- DEPIEREUX, E., E. FEYTMANS y J.C. MICHA
1983 Utilisation critique de l'analyse en composantes principales et du cluster-analysis pour la description d'échantillons d'invertébrés benthiques en eau douce. Oikos 40: 81-94.
- DENTON, G.H.
1995 Interhemispheric Correlation of Late Pleistocene Glacial Events. Science 269: 1541-1549.
- DE NIGRIS, M.
2001 Patrones de procesamiento final y consumo de guanaco en Patagonia: 9-28. En: G. Mengoni-Goñalons, D. Olivera y H. Yacobaccio (Eds). El uso de los camélidos a través del tiempo.
- DI CASTRI, F.
1968 Esquisse écologique du Chili. Biologie de l'Amérique australe : 7-52. En: Deboutville CL & E Rapaport (Eds.) Etude sur la faune du Sol. Vol. IV. Biologie de Lamerique Australe. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, France.
- DILLEHAY, T.
2004 Monte Verde. Un asentamiento humano del pleistoceno tardío en el sur de Chile. Santiago de Chile. LOM Ediciones, 173 p.
- DODSON, P. y D. WEXLAR
1979 Taphonomic Investigations of Owl Pellets. Paleobiology 5: 275-284.
- DONOSO, C.
1982 Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile. Bosque (Valdivia) 4(2): 117-146.
- DURÁN, E.
1980 Tagua Tagua II, nivel de 6.230 años. Descripción y relaciones. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 75-86.
- DURÁN, J., P. CATTAN y J. YÁNEZ
1987 Food habits of foxes (Canis sp.) in the Chilean National Chinchilla Reserve. Journal of Mammalogy (USA) 68: 179-181.
- ELKIN, D.
1995 Voluez Density of South American Camelid Skeletal Parts. International Journal of Osteoarchaeology 5: 29-37.
- ESPIZÚA, L.
1993 Quaternary Glaciations in the Rio Mendoza Valley. Argentine Andes. Quaternary Research (USA) 40: 150-162.
- FALABELLA, F. y M.T. PLANELLA
1991a Comparación de ocupaciones precerámicas y agroalfareras en el litoral de Chile central: 95-112. En: Actas del XI Congreso Chileno de Arqueología, Tomo 3.
- FALABELLA, F. y M.T. PLANELLA
1991b Análisis de Oxígeno18 en material malacológico de Chile Central: 105-121. En: Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Valparaíso T. 1.
- FIGINI, A.J.
1998 Variabilidad de los resultados radiocarbónicos. Un estudio interlaboratorios. Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (8ª parte). Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Argentina) 20(14): 9-25.

- FRANCO, N. V.
2002 ¿Es posible diferenciar los conjuntos líticos atribuidos a la exploración de un espacio de los de correspondientes a otras etapas del poblamiento? *Revista Werkén* (Santiago de Chile) 3: 119-132.
- GAILLARD, C. y Z.A. DE CASTELLANOS
1976 Mollusca Gasteropoda. Hydrobiidae : 1-39. En: R. A. Ringuelet (Eds.). *Fauna de agua dulce de la República Argentina*, 15(2). Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires (Argentina).
- GAJARDO, R.
1983 Sistema básico de clasificación de la vegetación nativa de Chile. Universidad de Chile, Corporación Nacional Forestal, Santiago de Chile.
- GALARCE, P.
2004a Variabilidad interlocal en secuencias de reducción lítica: Conjuntos cordilleranos de Chile Central. *Chungará* (Arica, Chile) 26: 77-87.
- GALARCE, P.
2004b Circulación de materias primas líticas y organización tecnológica en el semiárido meridional durante el arcaico temprano. *Revista Werkén* 5.
- GÁLVEZ, O.
1994. Análisis de restos malaco-arqueológicos de una ocupación prehispánica en la desembocadura del río Maule. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* (Chile) 324: 5-14.
- GARCÍA, A.
1995 Agua de la Cueva Rockshelter and its Relationship to the Early Peopling of Central West Argentina. *Current Research in the Pleistocene* (USA) 12.
- GARCÍA, A.
1996 Agua de la Cueva Rockshelter and its Relationship to the Early Peopling of Central West Argentina. *Current Research in the Pleistocene* (USA) 13: 14.
- GARCÍA, A.
1997 Connotaciones y uso del término “paleoindio” en el Centro Oeste Argentino. *Revista de Estudios Regionales*, Mendoza (Argentina) 15-16: 7-18.
- GARCÍA, A.
2003 Los primeros pobladores de los Andes Centrales Argentinos. Zeta Editores. Mendoza (Argentina). 100 p.
- GARCÍA, A., M. ZARATE y M. PÁEZ
1999 The Pleistocene/Holocene transition and human occupation in the central Andes. Argentina: Agua de la Cueva locality. *Quaternary International* 53/54: 43-52.
- GARCÍA, A., E. MARTÍNEZ y M.A. DACAR
2008 Presence of Hippidion at two sites of Western Argentina. Diet composition and contribution to the study of the extinction of Pleistocene megafauna. *Quaternary International* 180: 22-29.
- GENOVÉS, S.
1967 Las proporciones entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos. III. Serie Antropología N° 19. UNAM. México. En: Bass, M.W. 1995. *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Fourth Edition. Special Publication N°2 of the Missouri Archaeological Society.
- GIL, A., G. NEME y A. GARCÍA
1997 Preliminary Zooarchaeological Results of Agua de la Cueva- Sector Sur Shelter. *Current Research in the Pleistocene* (USA) 14: 139-140.
- GOMBRICH, E.
1977 La tradición del conocimiento general. Ariel. Breve Historia de la Cultura.
- GRAF, K.
1992 Pollediagramme aus den Anden Eine Synthese zur Klimageschichte und Vegetationsentwicklung SEIT der letzten Eiszeit. *Physische Geographie* 34: 1-138.

- GRAYSON, D.K.
1984 Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas. Academic Press. Orlando (USA).
- GREIG, J.
1989 Archaeobotany. Handbooks for Archaeologist 4. European Science Foundation. Strasbourg (Francia).
- GRIMM, E. y C. CONNISS
1987 A Fortran 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. Computers & Geosciences 13(1): 13-35.
- HAYNES, G
1983a A guide for differentiating mammalian carnivores taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. Paleobiology 9: 164-172.
- HAYNES, G
1983b Frequencies of spiral and greenbone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. American Antiquity (USA) 48: 102-114.
- HERMOSILLA, N.
(In litt. 1994) Alero Las Chilcas 1: 3.000 años de secuencia ocupacional. Actas del II taller de Arqueología de Chile central. <http://www.geocities.com/actas2taller/>
- HERRERA, O.
1988 Los camélidos y sus indicadores óseos de estacionalidad: 101-110. En: De procesos, contextos y otros huesos. Editado por N. Ratto y A. Haber. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- HERMOSILLA, N. J. SIMONETTI y B. SAAVEDRA
1997-98 Ocupaciones prehistóricas marginales en Chile central. Revista Chilena de Antropología 14: 113-125.
- HESSE, B.
1984 Archaic exploitation of small mammals and birds in northern Chile. Estudios Atacameños (Chile) 7: 42-61.
- HEUSSER, C.
1983 Quaternary pollen record from Laguna de Tagua Tagua, Chile. Science (USA) 219(4591): 1429-1432.
- HIGGINS, M.
1999 Tunel: A case study of avian zooarchaeology and taphonomy. Journal of Archaeological Science 26: 1449-1457.
- HOCKETT, B. y N. BICHO
2000 The rabbits of Picareiro cave: small mammal hunting during the Late Upper Paleolithic in the Portuguese Extremadura. Journal of Archaeological Science 27: 715-725.
- HOFFMANN, A.
1978 Flora silvestre de Chile: zona central. Segunda edición. Ediciones Fundación Claudio Gay (Chile), 255 p.
- HOFFMANN, A.
1989 Cactáceas: en la flora silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay (Chile), 272 p.
- INIZAN, M-L; M. REDURON, H. ROCHE y J. TIXIER
1995 Technologie de la pierre taillée. Préhistoire de la pierre Taillée 4. CNRS-CREP, Meudon.
- IRIARTE, J., J. JIMÉNEZ, L. CONTRERAS y F.M. JAKSIC
1989 Small-mammal availability and consumption by the fox, *Dusicyon culpaeus*, in central Chilean scrublands. Journal of Mammalogy (USA) 70: 641-645.
- JAKSIC, F.M.
1997 Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, 262 p.
- JAKSIC, F.M. y J. YAÑEZ
1979 Tamaño corporal de los roedores del distrito mastozoológico santiaguino. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 271: 3-4.

- JAKSIC, F.M. y J. YÁÑEZ
 1980 Differential utilization of prey resources by Great horned owls and Barn owl in central Chile. *Auk* 97: 895-896.
- JACKSON, D.
 1999 Raspadores de vidrio en un asentamiento Aonikenk en el Valle del Zurdo, zona central de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 27: 175-181.
- JACKSON, D. y C.THOMAS
 (In litt. 1994) El arcaico en la comuna de Lampa, Chile Central. *Actas del II Taller de Arqueología de Chile Central*. <http://www.geocities.com/actas2taller/>
- JACKSON, D., P. BÁEZ, R. SEGUEL y J. ARATA
 1997 Campamento arcaico para la explotación del intermareal: significado del desconche local de moluscos. *Revista de Estudios Regionales. Museo de la Ligua (Chile)* 2(2): 89-107.
- JARAMILLO, I.
 2005 *Aves de Chile*. Lynx Ediciones, Barcelona, Segunda Edición, 240 p.
- JERARDINO, A., J.C. CASTILLA y J.M.RAMÍREZ
 1991 Recolección de invertebrados marinos en el pasado prehistórico de un sitio costero de Chile Central. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Valparaíso. T. 1: 171.
- JOCHIM, M.
 1976 *Hunter Gatherer-Subsistence and Settlement: a predictive model*. New York, Academic Press (USA).
- JOHNSON, E.
 1983 A Framework for interpretation in bone technology: 55-93. En: G.M. LeMoine y A.S. McEachern (Eds.)
- KALTWASSER, J., A. MEDINA y J.MUNIZAGA
 1980 Cementerio del período arcaico de Cuchipuy. *Revista Chilena de Antropología* 3: 103-123.
- KALTWASSER, J., A. MEDINA y J. MUNIZAGA
 1983 Estudio de once fechas de RC-14 relacionadas con el Hombre de Cuchipuy. *Boletín de Prehistoria de Chile* 9: 9-13.
- KALTWASSER, J., A. MEDINA y J. MUNIZAGA
 1984 El hombre de Cuchipuy (Prehistoria de Chile Central). *Revista Chilena de Antropología* 4: 43-48.
- KAUFMANN, C.
 2004 La fusión ósea como indicador de edad y estacionalidad en guanaco (*Lama guanicoe*): 477-488. En: M.T. Civalero, P. Fernández, y G. Guráieb (Eds.) *Actas de las V Jornadas de Arqueología de la Patagonia (Chile)*.
- KOSLOWSKI, J. y B. GINTER
 1975 *Técnica de taller y tipología de los instrumentos líticos*. Instituto Cubano del Libro, 158 p.
- LABARCA, R. y H. SALINAS
 (In litt. 2004) Primera aproximación a los conjuntos artefactuales óseos de Caverna Piuquenes.
- LABARCA, R.
 2005a Las vizcachas de Piuquenes: evidencia de explotación de roedores durante la transición Pleistoceno – Holoceno en la Cordillera Andina de Chile Central. *Revista Werkén (Chile)* 6: 63-80.
- LABARCA, R.
 2005b Presencia de *Pseudalopex* (Carnívora, Canidae) en el yacimiento arqueológico de Piuquenes. *Noticiario del Mensual del Museo Historia Natural (Chile)* 355: 3-6.
- LABARCA, R.
 2005c Zooarqueología de Fauna Menor en la Puna Salada: El Caso de Quebrada Tulán. Memoria para optar al título de Arqueólogo, Departamento de Antropología, Universidad de Chile.
- LABARCA, R. y P. LÓPEZ.
 2006 Los mamíferos pleistocénicos de la formación quebrada Quereo (IV Región-Chile): biogeografía, bioestratigrafía e inferencias paleoambientales. *Mastozoología Tropical* 13(1): 89-101.

LAGIGLIA, H.

1994 El paleoindio del Atuel. Una puesta al día. En: Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina I.

LAGIGLIA, H.

2002 Arqueología Prehistórica del sur Mendocino y sus relaciones con el centro oeste Argentino: 43-64. En: G. Gil y G. Neme (Eds.). Entre Montañas y desiertos. Arqueología del sur de Mendoza. Publicaciones de la Sociedad Argentina de Arqueología.

LAGIGLIA, H. y A. GARCIA

1999 Las ocupaciones tempranas del Atuel (Nuevos estudios en la Gruta del Indio). Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. La Plata. Tomo III.

LAMY, F., D. HEBBELN y G. WEFER

1999 High resolution marine record of climatic change in mid-latitude Chile during the last 28,000 years based on terrigenous sediment parameters. Quaternary Research (USA) 51: 83-93.

LANATA, S.

1988 ¿Huesos quemados, huesos contados? Los datos de un experimento: 75-90. En: Ratto, N. y Haber, A. (Eds.) De procesos, contextos y otros huesos. Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras (Argentina).

LETELIER, S.

2003 Los moluscos del alero Piuquenes, V Región: 631-640. En: Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó. 13-18 Octubre 1997. Tomo II.

LETELIER, S. y A. CARDEMIL

(In litt. 1997) Informe de análisis sobre la identificación de material fragmentado malacológico proveniente de un sitio cultural, ubicado en el Río Cachapoal, Sexta Región de Chile. Informe Proyecto FONDECYT 1940457 (Chile), 12 p.

LEROI-GOURHAN, A.

1988 Evolución y técnica: el Hombre y la materia. Taurus Ediciones (España), Tomo I.

LIBBY, W.

1952 Radiocarbon dating. University of Chicago Press, Chicago (USA).

LLAGOSTERA, A.

1979 Tres dimensiones en la conquista prehistórica del mar. Un aporte para el estudio en las formaciones pescadoras de la costa Sur Andina: 217-245. En: Sociedad Chilena de Arqueología. Universidad Austral de Chile. Actas del VIII Congreso de Arqueología Chilena (Valdivia, 10 al 13 de Octubre 1979).

LLAGOSTERA, A.

1983 Formaciones pescadoras prehispánicas en la costa del desierto de Atacama. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (México). 36 p.

LLAGOSTERA, A., R. WEISNER, G. CASTILLO, M. CERVELLINO y M.A. COSTA-JUNQUEIRA

2000 El Complejo Huentelauquén bajo una perspectiva macroespacial y multidisciplinaria: 461-482. En: Actas XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Copiapó. Tomo I.

LOWELL, T.V., C.J. HEUSSER, B. G. ANDERSEN, P.I. MORENO, A. HAUSER, L.E. HEUSSER, C. SCHULUCHTER, D.R. MARCHANT, G.H. LUCERO, V. CORTEGOSO y S. CASTRO

1995 Interhemispheric Correlation of Late Pleistocene Glacial Events. Science 269: 1541-1549.

LUCERO, G., V. CORTEGOSO y S. CASTRO

2006 Cazadores recolectores del Holoceno Temprano: explotación de recursos líticos en el sitio Agua de la Cueva, Sector Norte. p. 185-215. En: Durán y Cortegoso (Eds.) Arqueología y ambiente de áreas naturales protegidas de la Provincia de Mendoza. Anales de Arqueología y Etnología. Volumen Especial 61. Universidad Nacional de Cuyo (Argentina).

LYMAN, R.

1994 Vertebrate taphonomy. CUP. Cambridge (Inglaterra).

2006 Cazadores-recolectores del Holoceno Temprano: explotación de recursos líticos en el sitio Agua de la

- Cueva Sector Norte: 185-215. En : Arqueología y Ambiente de Áreas Naturales protegidas de la provincia de Mendoza. Anales de Arqueología y Etnología (Argentina). Volumen Especial 61.
- MADRID, J.
1974-1975 Ocupación indígena en el valle superior del río Maipo. Boletín de Prehistoria de Chile 7-8: 179-186.
- MADRID, J.
1977 Ocupación indígena en el valle superior del Río Maipo. Tesis para optar al grado de Licenciado en Arqueología y Prehistoria. Universidad de Chile. Santiago.
- MADRID, J.
1983 Los chiquillanes indígenas ambulantes del Cajón del Maipo. Boletín de Prehistoria de Chile 9.
- MANN, G.
1978 Los pequeños mamíferos de Chile (marsupiales, quirópteros, edentados y roedores. Gayana Zoología (Chile) 40: 1-342.
- MANN, G. y S. MANN
1964 Compendio de Zoología I. Ecología y Biogeografía. Facultad de Filosofía y Educación. Universidad de Chile. Centro de Investigaciones Zoológicas, Santiago (Chile), 106 p.
- MANRÍQUEZ, G., S. QUEVEDO y O. ESPOUEYS
2002 Contribución de la morfometría geométrica al estudio de la deformación craneana intencional en poblaciones prehispánicas de Chile. XIV Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile. Puyehue.
- MAREAN, C. y FREY.
1997 Animal bones from caves to cities: reverse utility curves as methodological artefacts. American Antiquity 62(4): 698-711.
- MARTÍN, A. y W. BARKLEY
1973 Seed Identification Manual. University of California Press.
- MASSONE, M.
1979 Investigaciones arqueológicas en la costa nor-oriental del Estrecho de Magallanes: 257-274. En: Actas del VIII Congreso de Arqueología Chilena (Valdivia, 10 al 13 de Octubre 1979).
- MATTHEI, O.
1995 Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabetá Impresores (Chile).
- MEDINA, J.T.
1898 Los conchales de las cuencas. Revista de Chile 1.
- MÉNDEZ, C., J. BLANCO y C. QUEMADA
2004 Aprovechamiento de materias primas en el Alto Chacabuco. Chungará (Chile). Volumen Especial, T. 1: 37-47.
- MÉNDEZ, C. y O. REYES
2006 Nuevos datos de la ocupación humana en la transición bosque estepa en Patagonia: Alero Las Quemadas (Comuna de Lago Verde, XI Región de Aisén). Magallania (Chile) 34: 161-165.
- MENGONI, L.
1986 Vizcacha (*Lagidium viscacia*) and Taruca (*Hippocamelus* sp.) in early southandean economies: 63-71. En: Mélanges, Publiés à l'occasion du 5e Congrès international d'archéozoologie, Bordeaux. P. Ducos (Editor). La Pensée Sauvage, Grenoble.
- MENGONI, L.
1988a Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. Xama (Argentina) 1: 71-120.
- MENGONI, L.
1988b El estudio de huellas en arqueofauna: 17-27. Una vía para reconstruir situaciones interactivas en contextos arqueológicos: aspectos teóricos-metodológicos y técnicas de análisis. En: De procesos contextos y otros huesos. Seminario de Actualización en Arqueología. Universidad de Buenos Aires (Argentina).
- MENGONI, L.
1999 Cazadores de guanaco de la estepa patagónica. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires (Argentina), 281 p.

MESSINEO, P.G y G POLITIS

2006 The Campo Laborde site: New evidence for the Holocene survival of Pleistocene megafauna in the Argentine Pampas. Paper presented in the 10th International Conference of Council for Archaeozoology. México.

MIKSICEK, C.

1987 Formation of the archaeological record. *Advances in Archaeological Method and Theory (USA)* 10: 211-247.

MIRANDA, O., C. MELO, C, M.T. PLANELLA y F. FALABELLA. 1982. Índices de estacionalidad en la macha (*Mesodesma donacium*, Lamarck, 1818): 365-391. En: Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología. La Serena.

MONTANE, J.

1960 Arqueología diaguita en conchales de la costa. Punta Teatinos. Publicaciones del Museo y de la Sociedad Arqueológica de La Serena (Chile). *Boletín* 11: 68-80.

MONTANE, J.

1967a Investigaciones arqueopaleontológicas en Tagua-Tagua. *Boletín de la Sociedad Científica (Valparaíso, Chile)* 59.

MONTANE, J.

1967b Los primeros pobladores de Chile. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 11(129): 5-7.

MONTANE, J.

1968 Paleoindian remains from Laguna de Tagua Tagua. Central Chile. *Science (USA)* 161: 1137-1138.

MORLAN, R.F.

1983 Spiral fractures on limb bones: Wich ones artificial: 241-269. En: LeMoine, G. M. y Mc Eachern, A.S. (Eds.) *Carnivores, Human Scavengers & Predators: a question of bone technology. Proceeding of the fiftteenth Annual Conference. The archaeological association on the University of Calgary (Calgary).*

MÖSBACH, W. DE

1999 Botánica indígena de Chile. Editorial Andrés Bello.

MOSTNY, G

1964 Anzuelos de Concha : 6170 ± 200 años. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 98: 7-8.

MUÑOZ, M., E. BARRERA e I. MEZA

1980 El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 33: 3-89.

MUÑOZ-PEDREROS, A.

2000 Orden Rodentia: 73-126. En A. Muñoz-Pedrerros y J. Yáñez (Eds.) *Mamíferos de Chile. Ediciones Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Valdivia (Chile).*

MURRA, J. V.

2004 [1977] Los límites y limitaciones del “archipiélago vertical” en los Andes. En: *El Mundo Andino. Población, Medio Ambiente y Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto de Estudios Peruanos.*

NAMI, H.

1994 Reseña sobre los avances de la Arqueología finipleistocénica del extremo sur de Sudamérica. *Chungara* 26: 145-163.

NELSON, M.

1991 The study of technological organization. *Archaeologic methods and theory. University of Arizona Press (USA)* 3: 57-100.

NEME, G

2002 Arqueología del Alto Valle del Río Atuel: modelos, problemas y perspectivas en el estudio de las regiones de altura del Sur de Mendoza: 65:83. En: A. Gil y G. Neme (Eds). *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires, Argentina..*

- NIEMEYER, H.
1960 Arqueología diaguita en conchales de la costa. Punta Teatinos. Publicaciones del Museo y de La Sociedad Arqueológica de La Serena (Chile). Boletín 11: 53-56.
- NIEMEYER, H., y V. SCHIAPPACASSE
1969 Análisis cuantitativo de un sitio habitacional. Sitio el Pimiento, Provincia de Coquimbo: 207-220. En: Actas del V Congreso de Arqueología, 16-20 Octubre 1968. Museo Arqueológico de La Serena. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (Chile).
- NIEMEYER, H., y V. SCHIAPPACASSE
1976 Investigación de un sitio temprano de cazadores-recolectores arcaicos en la desembocadura del valle de Camarones (I Región de Chile): 115-117. Actas del VII Congreso de Arqueología de Altos de Vilches, 27 Octubre al 1 Noviembre 1977 (Chile).
- NÚÑEZ, L.
1983 Paleoindio y arcaico en Chile: Diversidad, secuencia y procesos. Ediciones Cuicuilco. Ciudad de México.
- NÚÑEZ, L., J. VARELA, R. CASAMIQUELA y C. VILLAGRÁN
1994 Reconstrucción multidisciplinaria de la ocupación prehistórica en Queero, centro de Chile. *Latin American Antiquity* (USA) 5: 99-118.
- NÚÑEZ, L., N. GROSJEAN y I. CARTAGENA
2005 Ocupaciones humanas y paleoambientes en la puna de Atacama. Universidad Católica del Norte-Taraxacum. San Pedro de Atacama (Chile), 480 p.
- OAKLEY, K.
1972 *Man the tool-maker*. The University Chicago Press (USA). 101p.
- ODELL, G. H.
1988 Addressing prehistoric hunting practices through stone tool analysis. *American Antiquity* (USA) 90: 335-356.
- OLIVARES, A. y J. GASTÓ
1971 Comunidades de terófitos en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de Acacia caven (Mol.). Hook et Arn. Boletín Técnico de la Facultad de Agronomía. Universidad de Chile 34: 3-24.
- ORQUENA, A. y E. PIANA
1986 Normas para la descripción de objetos arqueológicos de piedra tallada. Publicación Especial del Centro Austral de Investigaciones Científicas (Argentina) 1: 1-108.
- PACHECO, V., A. ALTAMIRANO y E. GUERRA
1986 The osteology of south american camelids. *Archaeological Reseca Tools*. UCLA. Los Angeles (USA).
- PAVAO, B. y P. STAHL
1999 Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphonomic, actualistic, and archaeological research. *Journal of Archaeological Science* (Inglaterra) 26: 53-66.
- PÁVEZ, E. y C. TALA
1995 Río Blanco, la Herencia de los Glaciares. Edición de CODELCO Chile, División Andina. Ediciones Antártica, 124 p.
- PEARSON, O.P.
1948 Life history of mountain vizcachas in Peru. *Journal of Mammalogy* (USA) 29: 345-374.
- PERALTA, P. y C. SALAS
2000 Patrones de asentamiento de cazadores-recolectores cordilleranos: una categoría particular de sitios arqueológicos. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 29: 20-30.
- PINTO, A. y R. STEHBERG
1976 Las ocupaciones alfareras prehistóricas del cordón de Chacabuco, con especial referencia a la caverna de El Carrizo. Actas del VIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Valdivia, 10 al 13 de Octubre 1976.

- PLANELLA, M.T., F. FALABELLA, A. DEZA y A. ROMÁN
1991 Proposición de fases en los contextos alfareros tempranos de la costa de Chile Central: 113-130. En Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Concepción.
- PRIETO, A.
(In litt. 2003). Análisis zooarqueológico de dos niveles estratigráficos de caverna Piuquenes.
- PRIETO, A., R. CARDENAS y C. VENEGAS
(In litt. 2000). Guía osteológica para guanacos de Fuego-Patagonia.
- POLANYI, K.
1974 El sistema económico como proceso institucionalizado. En: M. Godelie (Ed.). Antropología y Economía. Anagrama (Barcelona).
- POTTS, R.P. y P. SHIPMAN
1981 Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature (USA)* 291: 577-580.
- PUIG, S.
1988 Craneología y craneometría de camélidos: diferenciación interespecífica y determinación de la edad. *Xama (Mendoza, Argentina)* 1: 43-56.
- QUEVEDO, S.
1998 Punta Teatinos. Biología de una población arcaica del norte semiárido chileno. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires (Argentina).
- RAMÍREZ, J., N. HERMOSILLA, A. JERARDINO y J. CASTILLA
1993 Análisis bio-arqueológico preliminar de un sitio de cazadores recolectores costeros: Punta Curaumilla-1, Valparaíso. Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valparaíso 3: 81-93.
- REES, CH.
1985 Cazadores recolectores de Chile Central. *Boletín de Antropología Americana (México)* 14: 83-102.
- REISE, D.
1973 Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana Zoología (Concepción, Chile)* 27: 1-20.
- RENDUELES, C.
2004 Karl Polanyi o la humildad de las ciencias sociales: 155-166. En: *Nexo Revista de Filosofía (España)* 2.
- RENFREW, J., M. MONK y P. MURPHY
1976 First Aid for Sedes. *Recue Publication (Londres, Inglaterra)* 6.
- REYES, O., C. MÉNDEZ, H. VELÁSQUEZ y V. TREJO
2006 Distribuciones espaciales y contextos arqueológicos de cazadores recolectores esteparios en alto río Cisnes (XI Región de Aisén). *Magallania (Punta Arenas, Chile)* 34(2): 75-90.
- RHOADES, R.
1978. Archaeological Use and Abuse of Ecological Concepts and Studies: The Ecotone Example. *American Antiquity (USA)* 43(4).
- ROJAS, G.
(In litt. 2003). Descripción de la flora aledaña al alero Piuquenes, Saladillo, Andes de Chile Central.
- ROJAS, G., R. STEHBERG, E. ASPILLAGA y A. PRIETO
2004 Diagrama de correlación de hallazgos bióticos, abióticos y cronológicos de caverna Piuquenes. *Chungará (Chile). Número Especial* 36(2): 547-550.
- ROJAS, G. y C. MONZÓN
2000 Propuesta metodológica para los estudios botánicos integrados a la arqueología. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 343: 28-32.
- ROJAS, G., y R. STEHBERG
1997 El hombre y su medio en el período Holoceno Temprano (5.000-10.000 A.P.): caverna Piuquenes, cordillera andina de Chile Central: 114. En: *Resúmenes XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Octubre 1997.

- SAAVEDRA, M.**
 1993 Patrones de Asentamiento en el estero El Manzano. Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena (Temuco). Tomo II.
- SAAVEDRA, M., L. CORNEJO y F. ARNELLO**
 1991 Investigaciones arqueológicas en la precordillera de la cuenca de Santiago: 131-136. En: Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena (Santiago) 3.
- SAAVEDRA, M. y L. CORNEJO**
 1995 Acerca de la cronología de El Manzano. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 21: 31-34.
- SAAVEDRA, M. y H. VERA**
 1998 Una revisión del sitio Los Queltehues (Cajón del Maipo). Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 26: 30-32.
- SANDWEISS, D.**
 1991 El Niño en la prehistoria andina: 99-104. En: Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valparaíso 1.
- SANHUEZA, J.**
 1982 Avances en las investigaciones sobre la prehistoria de la costa-sur interfluvial de Iquique. I Región-Chile: 43-59. En: Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología. La Serena.
- SCHEINSOHN, G.**
 1997 Explotación de materias primas óseas en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires (Argentina).
- SCHIAPPACASSE, V. y H. NIEMEYER**
 1965-66 Excavaciones de los conchales precerámicos en el litoral de Coquimbo, Chile. Revista Universitaria (Chile) 50-51. Anales de la Academia de Ciencias Naturales (Chile) 28-29, Fascículo. II: 277.
- SEMENOV, S.A.**
 1957. Tecnología Prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de huso. Akal, (1981). Madrid.
- SCHMITT, D.N. y K.E. JUELL**
 1994. Toward the identification of Coyote scatological faunal accumulations in archaeological contexts. Journal of Archaeological Science 21: 249-262.
- SHENNAN, S.** 1992. Arqueología cuantitativa. Editorial Crítica, Barcelona.
- SHICK, K., N. TOTH y E. DAESCHLER**
 1989 An early paleontological assemblage as an archaeological test case: 121-137. En: Bonninchsen, R., y Sorg, M., Editores. Bone Modification. Orono. Center of the Study of the First Americans.
- SHIPMAN, P.**
 1981 Applications of Scanning Electrón Microscopy to Taphonomic Problems: 357-385. En: M. Cantwell, J. Griffin y N. Rothschild (Eds.) The Research Potential of Anthropological Museum Collections. Annals of the New York Academy of Science (Nueva York, USA) 376.
- SIMONETTI, J. y I. CORNEJO**
 1991 Archaeological evidence of rodent consumption in Central Chile. Latin American Antiquity (USA) 2(1): 92-96.
- SMUTS, M., A.J. BEZUIDENHOUR y D. MAZIERSKI**
 1987 Anatomy of the Dromedary. Clarendon Press. Oxford.
- SOLARI, M.E.**
 2000 Antracología. Modo de Empleo: entorno a paisajes, maderas y fogones. Revista Austral de Ciencias Sociales 4: 167-174.
- SORESSI, M. y J. GENESTE**
 2006. Discussing the History and the Efficacy of the Chaîne Opératoire . Approach to the Lithic Analysis. 71° Reunión Annual de la Sociedad de Arqueología Americana. Ms.

STEHBERG, R.

1980. Aproximación metodológica al estudio del poblamiento humano en los Andes de Santiago (Chile). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37:9-42.

STEHBERG, R.

1997 El hombre y su medio en el período Holoceno temprano (5000-10000 AP): Caverna Piuquenes, Cordillera andina de Chile Central. XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena (Copiapó).

STEHBERG, R. y K. FOX

1979 Excavaciones arqueológicas en el alero Los Llanos. Interior del Arrayán, Provincia de Santiago: 217-241. En: Actas del VII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Copiapó 1.

STEHBERG, R. y T. DILLEHAY

1988 Prehistoric human occupation in the Arid Chacabuco-Colina ecotone in Central Chile. Journal of Anthropological Archaeology 7: 136:162.

STEHBERG, R., M.T. PLANELLA y D. JACKSON

1994 La ocupación humana durante los períodos arcaico y alfarero temprano en la cuenca Norte del Río Mapocho: El sitio arqueológico La Ñipa en la rinconada de Huechún: 247-271. En: Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad de Antofagasta.

STEHBERG, R., J. F. BLANCO

In litt. 2002 Environment and technology in the early and middle archaic periods at Piuquenes cave. Central Chile.

STEHBERG, R., y J. F. BLANCO

(In litt. 2003) Instrumental lítico y ocupaciones de Caverna Piuquenes. Informe Final Proyecto FONDECYT 1.000.073.

STEHBERG, R., y J.F. BLANCO

2004 Determinación de fases a través de la lítica para el arcaico temprano y medio de Caverna Piuquenes. Andes de Chile central. Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina.

STEHBERG, R., J.F. BLANCO y R. LABARCA

2005 Piuquenes Rockshelter, the earliest human Pleistocene settlement in the Andes of central Chile. Current Research in the Pleistocene (USA) 22: 35-37.

STEHBERG, R., J.F. BLANCO y R. LABARCA

2007 Piuquenes Rockshelter, the Earliest Human Pleistocene Settlement in the Andes Mountains of Central Chile. Current Research in the Pleistocene 22: 35-37.

STORDEUR, D.

1977 La fabrication des aiguilles à chas, observation et expérimentation. En Camps-Fabrer, H. (Dir.) Methodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique. Editado por Centro Nacional de la Investigación Científica (CNRS), Paris: 251-256. Actes du deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire, abbaye de Sènanque. Juin 1976.

STUARDO, J. y R. VEGA

1985 Synopsis of the Land Mollusca of Chile with remarks on distribution. Studies on Neotropical Fauna and Environment (USA) 20(3):125-146.

STUIVER, M. y P.J. REIMER

1986 A computer program for radiocarbon dating. Radiocarbon (USA) 28(2b): 1022-1030.

THOMAS, D.

1985 The archaeology of Hidden Cave, Nevada. Anthropological Papers. American Museum of Natural History 61(1): 1-430.

THOMAS, D.

1989 Diversity in hunter-gatherer cultural geography. En: Leonard y Jones (Eds.). Quantifying diversity in archaeology. Cambridge University Press.

VARGAS, R.

(In litt. 1997) Antecedentes geológicos sitio arqueológico Km 15, División Andina CODELCO Chile.

- VERA, H.
1998 El Manzano 1: tecnología de puntas de proyectil en la precordillera de Chile Central. Manuscrito presentado en el informe FONDECYT N° 1970071.
- VILCHES, F. y M. SAAVEDRA
1994 Arcaico temprano en los Andes de Chile central. Actas del II taller de Arqueología de Chile central. <http://www.geocities.com/actas2taller>.
- VILLA-MARTÍNEZ, R., C. VILLAGRÁN y B. JENNY
2003 The last 7500 cal yr B.P. of westerly rainfall in Central Chile inferred from a high-resolution pollen record from Laguna Aculeo (34°S). *Quaternary Research (USA)* 60: 284-293.
- VILLA-MARTÍNEZ, R., C. VILLAGRÁN y B. JENNY
2004 Pollen evidence for Late Holocene climate variability at Laguna Aculeo, Central Chile (Lat. 34°S). *The Holocene* 14: 361-367.
- VONDENDRIESCH, A.
1976 A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin (USA)* 1.
- WATSON, P.J.
1976 In pursuit of prehistory subsistence: a comparative account of contemporary flotation techniques. *Mid Continental Journal of Archaeology* 1(1): 77-100.
- WEISNER, R.
1969 Un conchal precolombino en la bahía El Teniente y sus correlaciones con la cultura Huentelauquén: 221-255. En: Actas del V Congreso Nacional de Arqueología. La Serena (Chile).
- WEISNER, R. y B. TAGLE
1991 Indicadores de intercambio y complementación en actividades extractivas en el litoral central: 137-143. En: Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena 3.
- WILLEY, G. R.
1953 Prehistoric settlement patterns in the Virú Valley, Peru. *Bureau of American Ethnology Bulletin* 155. Smithsonian Institution, Washington, DC.
- WILLEY, G. R.
1968 Settlement archaeology: An appraisal: 208-226. En: Kwang-Chih Chang (Ed.) *Settlement Patterns*. National Press Books.
- WINDER, N.
1995 Using modern bone assemblages to estimate ancient populations Circaea. *The Journal of the Association for Environmental Archaeology*, 10(2): 63-68.
- YELLEN, J.
1977 Long term hunter-gatherer adaptation to desert environment: a biogeographical perspective. *World Archaeology. Human Biogeography (Inglaterra)* 8(3): 262-274.
- ZÁRATE, M.
2002. Los ambientes del Tardiglacial y Holoceno en Mendoza: 9-42. En: *Entre montañas y desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza*. Editores A. Gil y G. Neme. Sociedad Argentina de Antropología.
- ZÁRATE, M., M. PÁEZ, A. GARCÍA y A. BLASI
1977 Condiciones ambientales entre los 14.000 y los 5.000 A.P. en la Precordillera de Mendoza, Argentina: localidad Agua de la Cueva: 517-521. En: Congreso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternario (ABE-QUA) e Reunião sobre o Quaternario da America do Sul, Curitiba, Paraná, Brasil. Boletín Resúmenes I.

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
PUBLICACION OCASIONAL

- Nº 1 (1963). Catálogo de las arañas chilenas de las familias de la división Metarachnae. 32 p. Allan F. Archer.
- Nº 2 (1963). Informe sobre el descubrimiento de un área arqueológica. 16 p. Emil de Bruyne.
- Nº 3 (1963). Dos Nuevos Cerambícidos Chilenos (Coleoptera-Cerambycidae). 8 p. Miguel Cerda G.
- Nº 4 (1963). Fototipos, una Valiosa Documentación Científica en el Estudio de las Plantas. 18 p. Carlos Muñoz P.
- Nº 5 (1964). Homenaje a Don Ricardo E. Latcham 1868-1943. 41 p. Humberto Fuenzalida V., Eugenio Pereira E., Tomás Lago y Grete Mostny G.
- Nº 6 (1965). El "Catálogo de los Lepidópteros de Chile" del Dr. Emilio Ureta Rojas. 15 p. Vicente Pérez D'A.
- Nº 7 (1965). El género *Garthia* Donoso-Barros & Vanzolini y los geckos Gimnodactílicos afines. 8 p. Roberto Donoso-Barros.
- Nº 8 (1965). Distribución de las tortugas en Sudamérica. 14 p. Roberto Donoso-Barros.
- Nº 9 (1965). Los afloramientos plantíferos de "El Arrayán", inmediaciones de Santiago. 8 p. Humberto Fuenzalida V.
- Nº 10 (1966). Termes citados para Chile. 11 p. Rodio Guzmán S.
- Nº 11 (1966). Dos nuevos *Gonatodes* de Venezuela. 32 p. Roberto Donoso-Barros.
- Nº 12 (1967). Notas sobre ofidios colectados por el Dr. Emilio Ureta en la Amazonía Boliviana. 8 p. Roberto Donoso-Barros.
- Nº 13 (1972). Revisión de la subfamilia Oxypeltinae (Coleoptera, Cerambycidae). 10 p. Miguel Cerda G.
- Nº 14 (1972). Morfometría del lago Riñihue (Prov. de Valdivia, Chile). 14 p. José N. Arenas.
- Nº 15 (1973). Acerca de la posible función de bacterias agarolíticas del erizo blanco *Loxechinus albus* (Mol.). 8 p. Patricio García-Tello y Ana María Baya.
- Nº 16 (1973). Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Bruguière) (Gastropoda-Muricidae). 16 p. Carlos Gallardo S.
- Nº 17 (1975). Diccionario de sitios arqueológicos de Chile Central. 96 p. Rubén Stehberg L.
- Nº 18 (1975). Osteología de *Pygidium aerolatum* Valenciennes. 1848 (Peces Siluriformes, Trichomycteridae). 12 p. Gloria Arratia E y Augusto Chang G.
- Nº 19 (1975). Osteocráneo de *Nematogenys inermis* Guichenot, 1848 y consideraciones acerca de la primitividad del género (Peces Siluriformes, Trichomycteridae). 7 p. Gloria Arratia F. y Augusto Chang G.
- Nº 20 (1975). Organogénesis de la rana chilena *Calyptocephalella caudiververa* (Amphibia, Leptodactylidae). 29 p. Boris Jorquera y Emilio Pugin.
- Nº 21 (1975). Peces de Chile. Lista sistemática. 20 p. Nivaldo Bahamonde N. y Germán Pequeño R.
- Nº 22 (1976). Lista de Cormófitos acuáticos de la región valdiviana. 12 p. Carlos Ramírez G., Madalena Romero A. y Magaly Riveros G.
- Nº 23 (1976). La Fortaleza de Chena y su relación con la ocupación incaica de Chile Central. 50 p. Rubén Stehberg L.
- Nº 24 (1978). Estudio florístico y vegetacional del Parque Nacional Tolhuaca (Malleco-Chile). 23 p. Carlos Ramírez G.
- Nº 25 (1978). Petroleum possibilities of the Darwin's Navidad Formation near Santiago, Chile. 31 p. Giovanni O. Cecioni.
- Nº 26 (1978). Estudio poblacional de *Mus musculus* silvestre en Santiago, Chile. 12 p. Jaime E. Péfaur, Fabián Jaksic y José L. Yáñez.
- Nº 27 (1978). Historia Natural de *Octodon degus* Molina) (Rodentia, Octodontidae). 11 p. José Yáñez y Fabián Jaksic.
- Nº 28 (1979). Acción depredadora de aves silvestres en cultivos de arroz de la provincia de Talca. 11 p. Patricio Drouilly, Roberto Montecinos y Carlos Muñoz C.
- Nº 29 (1979). La clorofila "a" como indicador de la biomasa presente en dos estuarios y un lago de Chile Central, 10 p. Sergio Cabrera-Silva.

- Nº 30 (1979). Algunos Copépodos de América del Sur, 13 p. Bernard H. Dussart.
- Nº 31 (1980). Diccionario de Sitios Arqueológicos de Araucanía. 209 p. Rubén Stehberg.
- Nº 32 (1980). Catálogo de los Tipos de Insecta depositados en la colección del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile). 45 p. Ariel Camousseight M.
- Nº 33 (1981). El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. 91 p. Mélica Muñoz S., Elizabeth Barrera M. e Inés Meza P.
- Nº 34 (1981). Géneros de peces de aguas continentales de Chile. 108 p. Gloria Arratia F.
- Nº 35 (1981). El complejo prehispanico Aconcagua en la Rinconada de Huechún. 87 p. Rubén Stehberg L.
- Nº 36 (1981). Estudio sobre discriminación y clasificación de poblaciones prehispanicas del N-O-Argentino. 60 p. José A. Cocilovo.
- Nº 37 (1982). Bibliografía escogida y comentada sobre mamíferos fósiles de Chile. 24 p. Daniel Frassinetti C.
- Nº 38 (1982). Primer Encuentro Nacional de Mastozoólogos. Talca, 7-9 noviembre 1980. Actas. 237 p. Coordinación y Edición Daniel Frassinetti C. y José Yáñez V.
- Nº 39 (1983). Nombres folclóricos y usos de la flora de la isla Quinchao, Chiloé. 58 p. Carolina Villagrán, Inés Meza, Erika Silva y Nelda Vera.
- Nº 40 (1984). Catálogo de la colección de hongos de Rolf Singer. 43 p. Elizabeth Barrera M.
- Nº 41 (1984). Descripción y análisis interpretativo de un sitio arcaico temprano en la quebrada de Camarones. 194 p. Virgilio Schiappacasse F. y Hans Niemeyer F.
- Nº 42 (1985). *Hoplosphyrum griseus* (Philippi) y *Microgryllus pallipes* Philippi, dos especies de grillos escamosos en Chile (Insecta: Grylloptera: Gryllidae: Mogoplistinae). 54 p. Madeleine Lamborot Ch.
- Nº 43 (1986). Catálogo crítico de los tipos reptiles conservados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, Chile. 23 p. Juan Carlos Ortiz y Herman Núñez.
- Nº 44 (1989). Tipos de Aves en el Museo Nacional de Historia Natural: Catálogo crítico. 31 p. Juan C. Torres-Mura y Marina L. Lemus.
- Nº 45 (1989). Cladóceros y Copépodos, límnicos en Chile y su distribución geográfica. Lista sistemática. 48 p. Rosario Ruiz L. y Nivaldo Bahamonde N.
- Nº 46 (1992). Origen de las especies por medio de la deriva natural o la diversificación de los linajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogénicos. 48 p. Humberto Maturana R, y Jorge Mpodozis M.
- Nº 47 (1993). Catálogo colección de peces depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. 224 p. Roberto Meléndez C., Oscar Gálvez H. y Augusto Cornejo C.
- Nº 48 (1993). Las especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) de interés agrícola en Chile. 79 p. Mario Elgueta D.
- Nº 49 (1994). Introducción a los insectos del Orden Psocoptera en Chile. 26 p. Ariel Camousseight y Timothy R. New.
- Nº 50 (1996). Autoecología comparada de dos especies de lagartijas de Chile Central. 59 p. Herman Núñez.
- Nº 51 (1997). Helechos de Juan Fernández, 104 p. Elizabeth Barrera M.
- Nº 52 (1998). El sitio agroalfarero temprano de la Granja: un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. 66 p. M. Teresa Planella O. y M. Blanca Tagle A.
- Nº 53 (1999). La colección de Carlos José Bertero depositada en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural. 84 p. Mélica Muñoz S.
- Nº 54 (1999). Catálogo de Orthoptera (Insecta) de Chile. 60 p. Mario Elgueta, Ariel Camousseight y Carlos S. Carbonell.
- Nº 55 (2000). Catálogo de la colección de musgos antárticos depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. 56 p. Elizabeth Barrera.
- Nº 56 (2000). Colección Max Uhle: Expedición a Calama 1912. 49 p. Eliana Durán, María F. Kangiser y Nieves Acevedo.
- Nº 57 (2001). Colección de Cefalópodos del Museo Nacional de Historia Natural: Catálogo de especies de aguas chilenas. 86 p. Marco Antonio Vega P., Sergio Letelier y Esteban Carreño P.
- Nº 58 (2003). Distribución estacional de Cladóceros y Copépodos en el lago Rapel, Chile central. 58 pp. Rosario Ruiz L. y Nivaldo Bahamonde N.
- Nº 59 (2005). Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae) Taxonomía, Sistemática y Evolución. 486 p. Daniel Pincheira-Donoso y Herman Núñez.
- Nº 60 (2006). Epidermis foliar de árboles chilenos. 90 p. Elizabeth Barrera e Inés Meza.
- Nº 61 (2009). Museo Nacional de Historia Natural Biobibliografía 1980-2008. 130 pp. Herman Núñez (Ed.)

