

**COMPOSICION DE CONCHALES DE LA COSTA DEL CANAL BEAGLE
(TIERRA DEL FUEGO, REPUBLICA ARGENTINA)
- PRIMERA PARTE -**

Luis Abel Orquera ()
y Ernesto Luis Piana (**)*

RESUMEN

Los conchales constituyen un rasgo muy característico, aunque no definitorio ni único, de las adaptaciones humanas a los ambientes litorales. Analizar su composición y su variabilidad suele brindar indicios en cuanto a los procesos de formación, importantes datos sobre la subsistencia de antiguas poblaciones humanas e informaciones sobre la distribución espacial de sus actividades. En este artículo se presentan los datos surgidos de los conchales excavados en la orilla norte del canal Beagle, pero dada su extensión será necesario hacerlo en dos entregas. En esta primera ocasión se hará referencia al método aplicado, a los problemas enfrentados y a la composición sedimentológica general; en la segunda parte se tratarán más específicamente los aspectos cuantitativos, dimensionales y taxonómicos de los moluscos cuyos restos se conservan en los conchales.

ABSTRACT

Shellmiddens are a very characteristic feature, albeit neither definitive nor unique, of coastal human adaptations. Component and variability analysis usually offers clues to their formation processes, data on the subsistence of ancient human populations, and information on the spatial distribution of their activities. This paper presents data from shellmiddens excavated on the north shore of the Beagle channel, but due to the amount of data generated it is necessary to offer it in two stages. In this first one, we will present the methods utilized, the problems that were attacked, and the general sedimentary composition; the second part will emphasize quantitative, dimensional and taxonomic aspects of the molluscs recovered in the shellmiddens.

(*) CONICET.

(**) CADIC (CONICET).

1. INTRODUCCION

Una caracterización bastante obvia de *conchal* o *conchero* es la que escribió Waselkov (1987: 95): "un sedimento cultural cuyo principal constituyente visible es conchilla". Esa definición implica dejar fuera de consideración las acumulaciones naturales de conchillas; durante los siglos XVIII y XIX se discutió si los conchales que aparecían a orillas de mares y ríos eran producto de factores naturales o de acción humana. La conclusión fue que los había de ambas clases. Las lentes formadas de modo natural por la lenta superposición de caparazones de moluscos muertos incluyen ejemplares de toda edad, asignables a especies de hábitats homogéneos; de ser bivalvos, es frecuente que las conchillas aparezcan articuladas en la posición que tenían en vida del animal. Criterios menos seguros son la concordancia en la orientación y el grado de selección de las valvas. En cambio, los concheros debidos a acción humana contienen conchillas preponderantemente de individuos adultos, rara vez en posición de vida y a menudo pertenecientes a especies que proceden de biotas disímiles. Muchas veces los basamentos son inapropiados para haber subyacido a bancos naturales de esos moluscos. Más importante aun: en esta clase de conchales las valvas suelen estar entremezcladas con huesos de animales terrestres, artefactos abandonados o a medio confeccionar, carbones y huellas de fogones (véase resumen de esa discusión en Waselkov 1987: 139-140)¹. No obstante, sigue habiendo situaciones engañosas y es imperioso discriminar:

a) los casos en que los artefactos y ecofactos penetraron en la masa del conchal desde su superficie luego de que hubiera finalizado su formación por procesos enteramente naturales (por ejemplo: Salemmé y otros 1989); y

b) aquellos otros en los que -por el contrario- los moluscos se introdujeron por razones naturales o accidentales en algún conjunto preexistente cuya formación hubiera sido cultural (por ejemplo: Bobrowsky 1984: 83).

La otra categoría suele ser denominada indistintamente "conchales antropógenos" o "conchales arqueológicos". A ella hace referencia la antes transcrita definición de Waselkov, al incluir la referencia a un "sedimento cultural". Sin embargo, hay que tener en cuenta:

1) que en la formación de los conchales antropógenos también han intervenido factores naturales: tanto durante la ocupación humana que les dio origen (por ejemplo: a través de la acción de la gravedad, del viento y de la lluvia sobre la disposición espacial de las conchillas) como con posterioridad. A su turno, en este último caso es posible diferenciar procesos que pudieron ser tanto acrecionales (por ejemplo: el rellenamiento de intersticios entre valvas por materiales transportados eólicamente o por coluviación, la formación de suelos sobre los que se desarrolló vegetación, etc.) cuanto degradacionales (por ejemplo: alteraciones físicas y químicas de las conchillas, fenómenos erosivos, etc.);

2) que si bien es habitual que en los llamados conchales antropógenos los sedimentos a los que se puede atribuir ese origen constituyan la porción más notoria, también se da el caso de acumulaciones de conchillas formadas por acción humana en las que, por su poco volumen, la incidencia de los factores naturales reviste mayor peso.

Los conchales ofrecen variadas ventajas para la práctica arqueológica:

1) tienen habitualmente buena visibilidad y por consiguiente son fáciles de ubicar. Esto es especialmente valioso cuando lo que se compara son sitios representativos de ocupaciones de corto plazo;

2) la abundancia en carbonato de calcio constitutivo de las conchillas provoca la formación de un pH neutro o levemente alcalino; esto permite la conservación de muchos materiales orgánicos que en otras clases de sitios -generalmente más ácidos- no logran preservarse²;

3) los moluscos tienen una tasa de desperdicio muy alta, por lo que su acumulación produce un crecimiento relativamente rápido de los conchales (en comparación con los plazos que habitualmente maneja la arqueología). Por lo tanto, en los conchales es posible lograr discriminaciones estratigráficas más precisas que en otras clases de sitios, caracterizados por palimpsestos de

difícil o imposible resolución. Como los sedimentos generados por actividades humanas equilibran o predominan sobre los de origen natural, en la secuencia estratigráfica resulta posible identificar con detallismo tanto diacrónico como sincrónico las variantes que son efecto de los factores culturales. Al mismo tiempo, la rapidez de la acumulación de valvas ayuda a proteger los huesos y otros materiales contra el deterioro por acción de agentes atmosféricos o de carroñeros;

4) aunque frágiles, las conchillas -contrariamente a lo que parecería a primera vista- son un material relativamente resistente a los ataques químicos y la meteorización. En realidad, el carbonato de calcio es más resistente a la corrosión que otros muchos materiales hallados en animales (Claasen 1998: 59). Además, los conchales -al menos los de mitílidos- poseen una estructura que dificulta más que otros sedimentos la penetración vertical de otros objetos. Todo esto ayuda a la conservación de texturas microestratigráficas y estructuras (*features*) formadas por las propias valvas.

En contraposición, los conchales suelen mostrar estratificación muy compleja, con capas de extensión irregular y a menudo fuertes declives y cambios de pendiente. Es común que en espacios de pocos decímetros se registren importantes variantes en el aspecto exterior y estratigráfico de las acumulaciones. Esto dificulta notablemente la excavación arqueológica sistemática de esta clase de sitios. La reacción de los arqueólogos ha sido muchas veces ignorar esa propiedad de los conchales y excavarlos según niveles artificiales de grosor parejo y arbitrario. Sin embargo, cualquiera que sea el grosor elegido, el procedimiento conduce a un grave riesgo de mezclar capas de antigüedades muy disímiles y a pasar por alto las asociaciones distribucionales que puedan existir (creando en su reemplazo otras relaciones que son enteramente ilusorias). Aunque a primera vista los conchales parezcan una masa caótica e indistinguible de elementos, en realidad contienen heterogeneidades que es posible y necesario detectar. Promediar esas diferencias puede conducir a analogías infundadas (véase Claasen 1991). Sólo un procedimiento que se adecue especialmente a las características de los conchales y que se funde sobre el reconocimiento y respeto minuciosos de su microestratificación interna -como el que hemos descrito en Orquera y Piana 1992- permite reducir aquellos riesgos a un mínimo tolerable.

Ya en el siglo XIX los conchales despertaron interés por su contenido artefactual y por la información que a través de ellos se obtenía sobre actividades humanas del pasado. Ese contenido tecnofuncional, la composición faunística (tanto en invertebrados como vertebrados) y la recurrente ubicación junto a costas marinas y riberas fluviales tornan a los conchales en indicadores del uso intensivo de recursos acuáticos. No todos, empero, reflejan actividades puramente cazadoras-recolectoras. Algunos han sido obra de pueblos horticultores, sedentarios o semisedentarios, que buscaban recursos complementarios para su subsistencia. Aun entre los que testimonian la acción de cazadores-recolectores es necesario diferenciar:

a) los producidos por el aprovechamiento oportunista de alimentos litorales durante acercamientos discontinuos a la costa, y

b) los que se formaron como consecuencia de la acción de pueblos intensivamente adaptados a la vida litoral y especializados en ella (véase en Orquera y Piana 1999 a: 96 la distinción que planteamos entre ambos comportamientos). Los conchales que hemos estudiado a orillas del canal Beagle indican con mucha firmeza su pertenencia a esta última categoría, aunque se debe dejar a salvo que -obviamente- no toda la evidencia que apunta en dirección de la adaptación litoral proviene de conchales.

El interés por la composición en sí de los conchales, recurriendo para ello a determinaciones cuantitativas, surgió más tardíamente; durante varias décadas la cuantificación de huesos, carbón, rocas, etc., como así también de los distintos taxones de moluscos, estuvo limitada a la costa de California. Se debe recordar el notable trabajo pionero de Gifford (1916), tras lo cual hubo que esperar a los de Cook, Treganza y Heizer entre 1945 y 1960. Sólo después de esa fecha sus procedimientos fueron aplicados en otras áreas, principalmente en Oceanía (Waselkov 1987: 141). Sin embargo, estos trabajos eran objetables desde dos puntos de vista:

a) las preocupaciones se reducían en la práctica a tan sólo determinar cuán largo había sido el lapso de ocupación del sitio (búsqueda que se convirtió en inoperante a partir de que comenzaron a efectuarse las dataciones radiocarbónicas) y qué cantidad presunta de seres humanos fue necesaria para su formación;

b) partían de cantidad de presunciones implícitas y cuestionables, siendo la principal de ellas la supuesta homogeneidad del conchal en toda su masa.

Con posterioridad, los análisis de conchales tomaron otras direcciones: determinar la representación de distintos taxones y sus contribuciones relativas a la alimentación de los residentes humanos (por ejemplo: Bailey 1975, Buchanan 1988, Figuti 1992), analizar qué condiciones ambientales pudieron influir sobre las modalidades de la recolección (por ejemplo: Kennett y Voorhies 1996, Jerardino 1997), comparar densidades para detectar pautas de distribución espacial de actividades humanas (por ejemplo: Samuels 1991 § 4), examinar los montículos desde el punto de vista de los procesos depositacionales y postdepositacionales (por ejemplo: Stein 1992), etc. No sólo el análisis de los componentes orgánicos de los conchales es importante; también lo es la consideración de los elementos inorgánicos pues permite comparar procesos de formación y calibrar la incidencia de los componentes bióticos en las direcciones recién señaladas.

2. LOS CONCHALES DE LA REGION DEL CANAL BEAGLE

Un rasgo muy característico de la arqueología de la región del canal Beagle y sus alrededores es la sucesión de conchales antropógenos en inmediatez de las costas, formando tanto alineamientos como pequeños campos que en algunos casos llegan a cubrir alrededor de una hectárea. Por datos etnográficos del siglo XIX se sabía que esos conchales estaban estrechamente relacionados con lugares de vivienda indígenas y constituidos primordialmente por residuos de alimentación (ver síntesis en Orquera y Piana 1999 b: 292-295); los estudios arqueológicos cumplidos en la región permitieron confirmar esas inferencias pero con aplicación a un lapso mucho más amplio, iniciado hace algo más de seis mil años (Orquera y Piana 1999 a).

Los conchales de la región pueden ser clasificados por su forma exterior (Orquera y Piana 1991: 65 y 1999 a: 23). En cuanto a su composición, entre otras categorizaciones posibles es conveniente diferenciar:

a) "conchales compactos", con gran densidad de conchillas cuyo entrecruzamiento (por tratarse preponderantemente de mitílidos) las traba fuertemente entre sí; y

b) "tierras conchíferas", con matriz terrosa más abundante y por lo tanto menor densidad de conchillas; las valvas suelen mostrar poca trabazón entre sí. Se puede proponer que un sedimento que contenga menos del 35 % de conchilla o más del 55 % de sedimento fino matricial sea calificado como "tierra conchífera" pero esos límites deben ser manejados con elasticidad; tales proporciones pueden aparecer también en concheros originariamente compactos cuyas conchillas hayan sido muy trituradas o pulverizadas. Por otra parte, en el interior de un conchal compacto pueden estar intercaladas capas de tierras conchíferas, lentes de tierra o arena y capas de guijarros (Orquera 1995: 88-89).

Independientemente de cuál sea la densidad de las conchillas en el interior de los conchales, cada uno de ellos suele mostrar marcadas variantes en su grado de conservación: es posible hallar desde valvas prácticamente enteras -en unos pocos casos conservando restos de periostraco- hasta conjuntos reducidos a polvillo o anastomosados en masas indiferenciables. Lo más común es que las conchillas estén mayoritariamente fragmentadas (ver más adelante) pero bien conservadas en el sentido de que se mantienen relativamente duras (al menos cuando no están húmedas) y con formas reconocibles. Es posible afirmar que en general las conchillas ocupan los grados 2 y 3 de la clasificación de Dirrigl (1995) citada por Claasen (1998: 67). Suele ser minoritaria la cantidad de lentes internas en las que la fragmentación sea calificable como trituración (es probable que esto

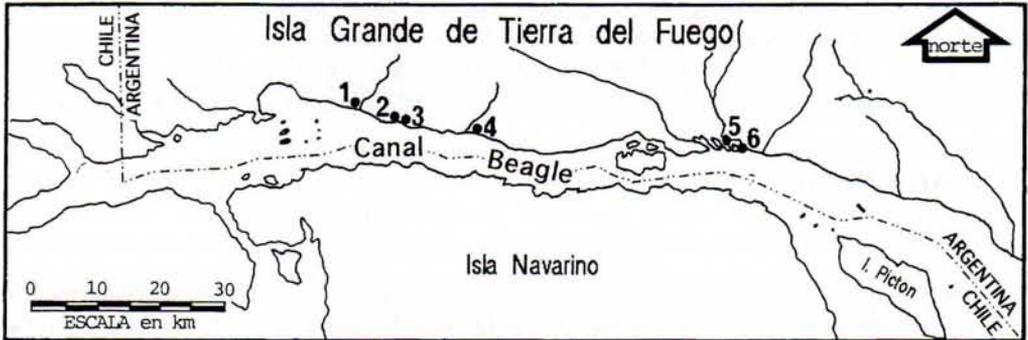


Figura 1. Ubicación de los sitios mencionados en el texto. 1: Río Olivia. 2: Lancha Packewaia. 3: Túnel I, II y VII. 4: Shamakush I y X. 5: Imiwaia I. 6: Lanashuaia. Las bahías Cambaceres Interior y Cambaceres Exterior están ubicadas al noroeste y sudeste, respectivamente, del sitio Lanashuaia.

último indique más veces meteorización durante interrupciones relativamente largas en la depositación que perturbación por remoción o pisoteo).

Es muy fuerte la coincidencia entre el progresivo aumento en la densidad de valvas en el interior de los sedimentos y la disminución de la acidez. En suelos naturales de las proximidades de Ushuaia, sin cobertura forestal y sin drenaje desde turberas, las mediciones de pH indican 4,2 a 4,7 (Arena y Vater 1996; Arena y otros 1998); en suelos naturales de bosque registramos 4,5 y 5,7 (en este último caso se trataba de tierra de Shamakush XIX que incluía unas pocas valvas). En cambio, los sedimentos que llamamos “tierras conchíferas” dan valores comprendidos entre 6,4 y 6,85; en la categoría que denominamos “concheros compactos”³ las determinaciones de pH varían desde 6,95 hasta 7,1.

Desde que se inició nuestra investigación arqueológica de la región del canal Beagle (Orquera y Piana 1999 a), el análisis de los conchales formó parte de nuestras intenciones de trabajo. Aspectos importantes de ese interés -pero no los únicos- son los siguientes interrogantes:

1) ¿qué proporción de los conchales está constituida por restos de moluscos? ¿Son los distintos conchales estrictamente comparables entre sí? ¿En qué grado influye la localización de cada sitio sobre esa proporción?

2) ¿qué cantidad de moluscos fueron consumidos en los episodios de ocupación humana representados en cada conchal? ¿En qué proporciones estaban formadas esas cantidades por distintos taxones de moluscos?

3) ¿cómo influyeron sobre los moluscos las variantes en intensidad de la recolección humana (a través del tiempo y en comparación con la actualidad) en cuanto al tamaño de los moluscos consumidos? ¿Cuál era, por lo tanto, su valor alimenticio?

Por supuesto, debemos efectuar la aclaración de que el aspecto nutricional no es el único vector que justifica el análisis de los conchales. También hay que recordar su importancia para el asentamiento (ocupación de concavidades en la superficie de los conchales anulares, distribución regional). Las conchillas brindaron ventajas para el asentamiento humano (drenaje de la humedad) y no se debe menospreciar su uso -consciente o no- como material de construcción (al elevar la periferia de las viviendas brindaban cierto grado de protección contra la penetración del viento y el agua al ras de la superficie)⁴.

Como son muy pocos los casos de aplicación en los que sea factible procesar todo un conchal o porciones grandes de él para determinar su composición, resulta ineludible recurrir a procedimientos de muestreo que proporcionen imágenes proyectables de manera probabilística a la totalidad del sitio o capa. Desde el principio de nuestra investigación en la región comenzamos a conservar muestras de sedimentos con miras a su determinar su composición, si bien por razones diversas los análisis en laboratorio cobraron continuidad sólo a partir de 1990.

Una versión más breve de este trabajo -que incluyó el tratamiento de solamente las muestras de columna- fue presentada en el XIº Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Orquera y Piana 1994). Referencias parciales han sido incluidas en Orquera y Piana 1995 a, 1995 b y 1999 a (cuadros I, XIII y XIV, figs. 10 y 41), Piana y Canale 1993, Orquera 1997 y 2000.

3. METODO DE MUESTREO

La toma de muestras

Hay varias formas de cumplimentar la toma de muestras: la antes mencionada escuela californiana prefería hacerlo en columnas pero en las últimas décadas se nota tendencia a dejarlas de lado en favor de una dispersión espacial más amplia y representativa (ejemplos en Samuels 1991). La heterogeneidad observable en la sedimentación interna de los conchales, con capas irregulares e intrincada imbricación formadas como consecuencia del uso diferencial del espacio, tornaba en principio recomendable este segundo procedimiento. Sin embargo, debimos optar por una combinación entre ambos procedimientos. En concordancia anticipada con lo que señaló Claasen (2000), rehuimos el tratamiento uniforme de muestras de una única clase y procuramos la convergencia y complementariedad de procedimientos diversos orientados hacia la obtención de respuestas específicas para interrogantes distintos.

A los efectos de facilitar la comparación, todas las muestras tuvieron un volumen original similar: 4 dm³. Por deseo de seguridad, el volumen adoptado es el doble del que fue estimado suficiente por Treganza y Cook en 1948 y ocho veces el que sobre la base de un procedimiento de rotación estadística Schiavini y Juan-Muns consideraron confiable para la recolección de restos de peces pequeños (Estévez Escalera y otros 1995: 164; Piana y otros 2000: 458).

Las columnas de muestreo consisten en extraer series de muestras superpuestas en pequeños sectores bien circunscriptos del sitio, donde su espesor es dividido a intervalos regulares. Tienen la virtud de la facilidad de extracción pero, en contraposición, muestran serias limitaciones:

a) cortan al sesgo las variantes en la composición del conchal y, presumiblemente, zonas de acción de factores postdeposicionales diversos;

b) ofrecen grave riesgo de que se ignore la variabilidad horizontal del sitio (a menos que se recurra a cantidad de columnas dispuestas rigurosamente al azar sobre toda su superficie).

Aparte de sus ventajas para la excavación general de los conchales, el método descrito en Orquera y Piana 1992 es más apropiado para servir como base para un muestreo amplio y representativo:

a) conduce a identificar y separar sub-unidades que por definición deben ser sedimentariamente homogéneas⁵. A partir de la campaña de 1984 en el sitio Túnel I, de cada una de esas sub-unidades se conservó una muestra de 4 dm³. Esas muestras, por lo tanto, representan distintos sectores del yacimiento con ritmos distintos de sedimentación, que fueron sede de actividades diferentes o que estuvieron sometidos a condiciones postdeposicionales disímiles. Esto es importante porque concordamos con Claasen (1991) en que los muestreos deben tender a investigar la variabilidad horizontal tanto como la vertical. Por otra parte, pese a que no se debe efectuar una equiparación automática entre sub-unidades de excavación y episodios unitarios de ocupación humana (Orquera y Piana 1992: 32), la formación de cada sub-unidad debió de circunscribirse a lapsos bastante breves; en consecuencia, el uso de muestras representativas de sub-unidades reduce mucho los riesgos de "promediamento temporal" contra los que reiteradamente previene Claasen (1998: 77, 86, 133, etc.);

b) cuando llega el momento de determinar qué muestras deben ser analizadas, es posible aplicar a esta clase de muestras selección con ayuda de una tabla de números al azar.

Todo ello conduce a un panorama confiablemente representativo de la totalidad. Sin embargo, también las muestras de sub-unidad tienen inconvenientes:

1) es muy difícil determinar en el terreno el volumen exacto de una muestra de sub-unidad con carácter previo a su extracción (más aun si se intenta que esté constituida por porciones tomadas en toda la extensión de la sub-unidad). El volumen medido luego de extraída la muestra y trasvasada al recipiente que la transportará al laboratorio no es un buen indicador del volumen que ocupaba en el terreno, pues al manipular el sedimento de esa forma se altera su grado de compactación. Como se verá más adelante, se puede producir descompactación y consiguiente aumento de volumen, pero también lo contrario. Esto no cambia las *proporciones* entre los elementos constitutivos del conchal (tierra, conchillas, fragmentos de roca, carbón, huesos, etc.) o entre los distintos taxones de moluscos en él representados, pero impide que las *cantidades* (en términos absolutos) de moluscos identificados por unidad de volumen sean utilizables para calcular cuántos ejemplares existen en total en la sub-unidad de origen o en todo el conchal;

2) aunque -como ya dijimos- las conchillas arqueológicas son relativamente resistentes al ataque de los agentes atmosféricos y químicos, son frágiles. Aparte de las grandes cantidades rotas o desmenuzadas como consecuencia de su procesamiento y consumo por los indígenas y de la acción de factores postdeposicionales, hay que tener en cuenta que las valvas que llegan enteras hasta nuestros días se quiebran en su gran mayoría cuando son removidas. El número de las que se conservan enteras luego de ese trance suele ser ínfimo, enteramente insuficiente para que sus mediciones ofrezcan confiabilidad como representativas de las dimensiones que existían en la totalidad de valvas originales. Podría ser, además, que las pautas de fractura tuvieran alguna relación con el tamaño de las valvas, pero no conocíamos estudios que sugirieran el sentido de ese sesgo: tanto podía ser que se conservaran mejor las conchillas más grandes (supuestamente por ser más resistentes) como las más chicas (tal vez por estar menos expuestas a las presiones y a las fuerzas físicas de palanca). En los conchales por nosotros excavados se notaba cierta abundancia de valvas enteras de menos de 30 mm de largo, lo que en principio parecía apoyar la segunda posibilidad, pero en su mayoría pertenecían al género *Brachidontes* (cuya conchilla es más robusta que la de los *Mytilus* de igual tamaño, lo que probablemente constituyera un nuevo factor de distorsión de significación no conocida). El intento por reconstruir el tamaño total de las conchillas mediante proyección de los ángulos basales de los fragmentos demostró ser inconsistente en una amplia mayoría de los casos: muchos de esos fragmentos son excesivamente pequeños y en los mitílidos la relación largo-ancho varía en función del mayor o menor grado de agresividad del oleaje en las aguas en que viven. Sin embargo, conocer las dimensiones reales de los moluscos cuyos caparazones constituyen un conchal es fundamental para poder evaluar cuál era su potencial alimenticio para los seres humanos.

Ambas limitaciones obstaculizaban que con las muestras de sub-unidad se lograran respuestas a nuestros interrogantes segundo y tercero: qué cantidad de moluscos fueron consumidos y cuál fue -al menos, localmente- su aportación al sustento de los indígenas. En este último aspecto no servía la simple proyección de datos obtenidos al analizar moluscos actuales: era dable pensar que las recolecciones intensivas habrían podido provocar el consumo de ejemplares que no hubieran alcanzado el tamaño óptimo. La observación de las valvas que aparecían enteras en los conchales daba efectivamente la impresión de que el tamaño de los mitílidos consumidos era bastante inferior al de los que hoy se pueden encontrar en las costas vecinas. Determinar si esto era indicio o no de una real sobreexplotación del recurso en tiempos antiguos constituía otro subtema de investigación, importante para evaluar el funcionamiento de la adaptación humana regional.

En consecuencia, fue necesario complementar las muestras de sub-unidad con columnas de muestreo -pese a los inconvenientes de representatividad antes señalados- pues con esas columnas:

a) es posible determinar el volumen de cada muestra *previamente* a su extracción. De ese modo se neutralizan las distorsiones originadas en los cambios de compactación; como éstos pueden ser medidos, luego se pueden efectuar en los resultados las correcciones que sean necesarias;

b) la facilidad de extracción permite extraer muestras en sitios donde no se las había

tomado en cada sub-unidad (caso de Lancha Packewaia, Túnel II y Shamakush X, cuyas excavaciones en extensión no está previsto retomar) o también en nuevos sitios sin necesidad de iniciar investigaciones extensas;

c) para efectuar el procesamiento en laboratorio no es necesario esperar a que se dé por concluida la excavación del sitio en cuestión. En cambio, esto último es necesario con las muestras de sub-unidad, pues de otro modo no sería posible seleccionar las muestras a analizar mediante números al azar. Este es el caso de Imiwaia I: la columna de muestreo concedió una pronta aproximación al conocimiento detallado de la composición del conchal, en tanto el procesamiento de las muestras de sub-unidad -no obstante estar ya almacenadas más de noventa de ellas- deberá esperar a que se termine la excavación del sitio.

Ahora bien: entre los fines a cuya satisfacción están destinadas las columnas de muestreo surge una nueva antinomia. Analizar la composición porcentual de cada muestra implica removerla en bloque para trasladarla al laboratorio, pero con ello se destruyen las valvas que puedan haberse conservado enteras hasta ese momento. Medirlas en el terreno antes de su extracción acarrea pérdida de control sobre el volumen de matriz y otros elementos constitutivos del conchal. Por lo tanto, fue necesario plantear columnas de muestreo apareadas. Al estar adyacentes, se podía presumir que la composición que era objeto de muestreo fuera, si no idéntica (lo que es virtualmente imposible), al menos lo más semejante posible.

A cada columna se asigna una planta de 40 x 20 cm medidos con la mayor exactitud posible, de modo que cada muestra de 5 cm de grosor tiene predeterminado un volumen de 4 dm³. Con ello se logra neutralizar el problema que la compactación o descompactación diferentes provoca a los intentos por extrapolar los resultados del análisis. De cada par de columnas, las muestras de una son trasladadas al laboratorio y la otra es analizada in situ:

- las primeras están destinadas a computar la cantidad de moluscos presentes, las proporciones de huesos, carbón, guijarritos y sedimento pulverulento, etc.;

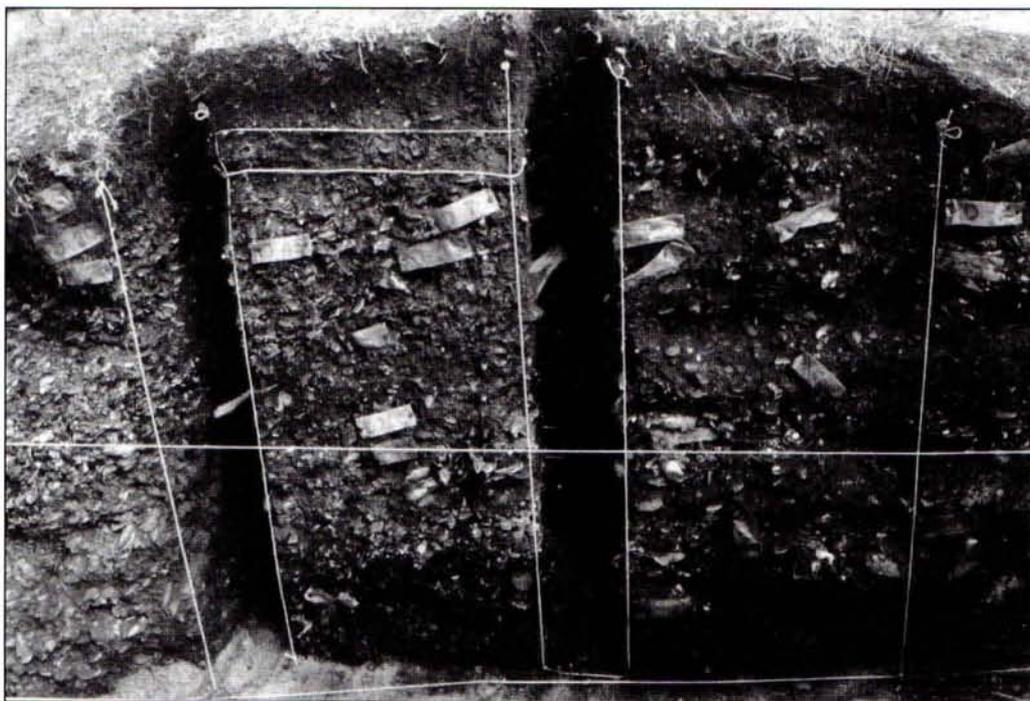


Figura 2. Preparación de las columnas de muestreo I y II en Shamakush I.



Figura 3. Trabajo con una muestra en laboratorio: separación de sus diversos componentes.

- en la otra columna se constata el tamaño de las valvas de mitílidos antes de que se rompan como consecuencia de la remoción y el manipuleo. Para ello se extrae progresivamente la matriz pulverulenta con la mayor suavidad posible, con ayuda de un pincel y un punzón; a medida que se encuentran conchillas enteras, se las mide antes de tocarlas y se anota su longitud. En esta columna también se registra la diferencia entre los distintos géneros de mitílidos, lo que en las otras clases de muestras casi nunca es posible debido a la habitualmente mucha fragmentación de las conchillas.

Parmalee y Klippel (1974) determinaron en moluscos fluviales de Estados Unidos un muy alto grado de correlación entre el largo de la valva y el peso de carne. En el caso de los mejillones del canal Beagle, si bien para tomar en cuenta los tamaños muy pequeños sería necesario expresar esa relación en forma de una curva, para las dimensiones que aquí nos interesan (longitudes superiores a 30 mm) resulta suficientemente satisfactoria la siguiente regresión lineal:

$$\text{peso de carne (deshidratada)} = -66,14 + (\text{longitud de la valva} \times 2,18),$$

siendo $F = 614,54$ (probabil. $> F = 0,000$) y el coeficiente de correlación $= 0,87$ (la longitud está computada en mm y el peso en cg). Por lo tanto, es posible tomar la longitud de las conchillas de los mitílidos como expresión sencilla y operativa del contenido cárnico de los correspondientes individuos y, por ende, de su poder alimenticio para los seres humanos.

Por supuesto, el procedimiento seguido para excavar esta clase de columnas no elimina por entero los posibles sesgos debidos a la acción de factores paradespositacionales y postdespositacionales que hayan alterado los órdenes de tamaños de los moluscos efectivamente explotados por los indígenas. Es evidente, empero, que ese procedimiento elimina la influencia de la muy fuerte agresión implicada por las remociones masivas en oportunidad de la toma de las muestras.

Las columnas de muestreo son planteadas en paredes o testigos de la excavación que ofrezcan espesor de sedimentos suficiente para obtener múltiples niveles y que *prima facie* no exhiban

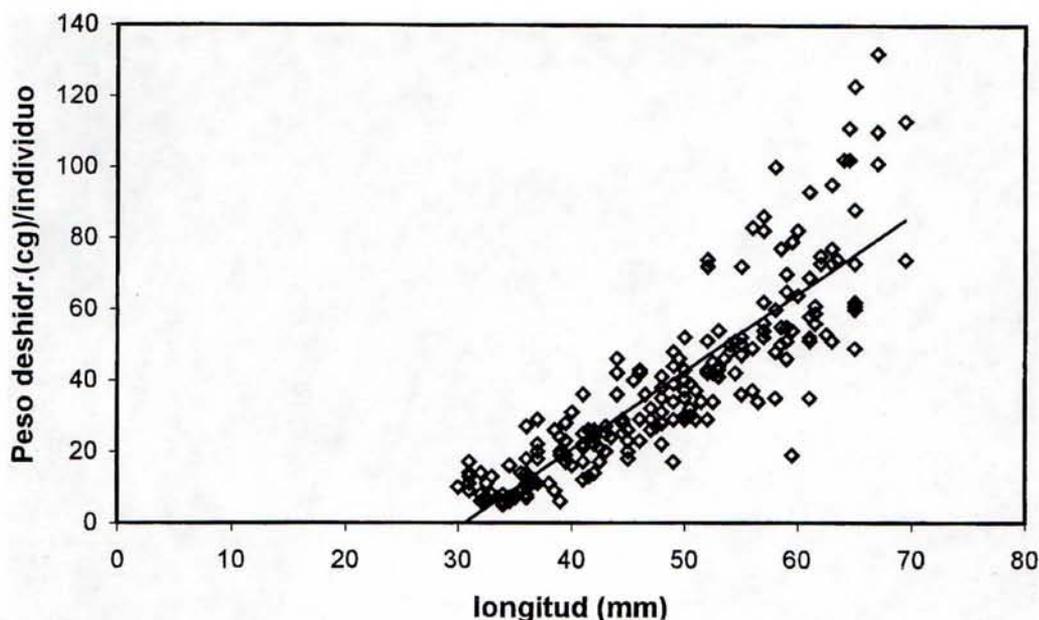


Figura 4. Relación entre longitud de las valvas y peso de carne (deshidratada en estufa biológica a 60°C durante cuarenta días) en mejillones de distintos tamaños recolectados a orillas del canal Beagle. N = 207.

sesgos demasiado marcados en cuanto a las diversas composiciones internas medias de los conchales. Cuando fue posible, se las ubicó en dos lugares distintos que resultaran complementarios: tanto en Túnel I como en Túnel VII se situó un par de columnas en un sector que presentaba características típicas de los basurales de acreción rápida y otro par en porciones de conchal con abundancia de pisos de ocupación o de subcapas terrosas (unos y otras son vinculables con ritmos de acumulación más lentos).

Una forma de aumentar la representatividad de las muestras de columna sería plantear varias de ellas en ubicaciones distribuidas al azar. Si la cantidad de muestras así obtenida fuera elevada, también en este caso se podrían seleccionar mediante números al azar las que sean efectivamente analizadas. Lamentablemente, este procedimiento no es aplicable por razones prácticas. Para separar las sub-unidades que integran un conchal, el método de excavación se apoya fundamentalmente sobre el rastreo de la continuidad de superficies de resistencia diferencial (nota 5 de este artículo; Orquera y Piana 1992). Intercalar columnas de muestreo dispuestas al azar interrumpiría esas continuidades y dificultaría mucho o imposibilitaría tal rastreo. Por lo tanto, si bien recurrir a cantidad de columnas de muestreo distribuidas al azar permitiría una mejor aproximación a la cuantificación de la composición del conchal, implicaría subordinar a ese único objetivo -o imposibilitar- todos los otros múltiples fines de la excavación arqueológica. Conocer mejor la cantidad media de moluscos por unidad de volumen es un objetivo interesante pero:

- no parece que sea prioritario respecto de la indagación respecto de la estructura interna del conchal; y

- puede ser mejor logrado con las muestras de sub-unidad.

Se debe recordar aquí que Claasen (1991: 255) aceptó la utilidad del muestreo en columnas cuando se trata de analizar la matriz -principalmente las valvas-, siempre que no se espere recuperar ejemplos de especies raras o depósitos aislados y no se usen las columnas como unidad de excavación única y excluyente.

En síntesis: no es posible obtener un buen muestreo de la composición de un conchal con una

única clase de muestras. No es suficiente la práctica habitual de confiar en una única columna o unas pocas de índole similar. Son necesarias:

- muestras tomadas en las diversas sub-unidades que componen un conchal, con las que se puede determinar las proporciones de conchilla, huesos, carbón, lascas y sedimento fino, la cantidad de moluscos por unidad de volumen y las proporciones en que estén presentes sus diferentes taxones (con los mitílidos no se puede superar el nivel de familia);

- muestras tomadas en columnas de la clase I, que sirven como control de las anteriores en cuanto a la estimación del volumen original (alterado por el cambio de compactación inherente a la extracción) y como aproximación a sus resultados cuando no se está en condiciones de procesar muestras de sub-unidad;

- muestras de columnas de la clase II, destinadas a averiguar el tamaño de los moluscos presentes en el conchal y a diferenciar las proporciones en que están representados los distintos géneros de los *Mytilidae*.

Cook (1948, cit. por Bailey 1975: 48) excavó y analizó un conchal entero para evaluar la confiabilidad que podía ser otorgada a los muestreos parciales; llegó a la conclusión de que en acumulaciones chicas y relativamente homogéneas basta con quince a treinta muestras de uno a dos kilogramos cada una para lograr una noción de la composición total con un margen de error no mayor del 5%. A conclusión parecida arribamos con el análisis del sitio Túnel VII: de 156 muestras disponibles para la capa B -cada una de 4 dm³ y de peso estimable para la mayoría de los casos entre 3 y 4 kg-, con auxilio de una tabla de números al azar seleccionamos treinta, distribuidas en tres series de diez muestras cada una. Por lo tanto, cada serie estaba integrada por materiales procedentes de las diversas zonas (foco ocupacional, periferia, exterior) en que fue dividido el sitio (Orquera 1997). Los resultados de su análisis indicaron mucha variabilidad dentro de cada serie. Sin embargo, las medias y variaciones estándar de cada serie coincidieron muy marcadamente (cuadro V). En consecuencia, para sitios posteriormente analizados adoptamos la cifra de quince muestras como cantidad a seleccionar y procesar, sin perjuicio de que cuando el caso lo requiera se pueda aumentar ese número. Respecto de los sitios procesados antes y -lógicamente- cuando se trata de columnas de muestreo, la cantidad varía pero en términos generales se mantiene en un orden próximo a aquella cifra.

Análisis de las muestras

En el laboratorio, el procesamiento de cada muestra incluye:

- 1) oreo;
- 2) medición del volumen y el peso totales;
- 3) paso por una zaranda fija con malla de 1,5 mm de apertura para separar el sedimento pulverulento -tierra intersticial, polvo de carbón y polvo de la descomposición de las valvas- que actúa a la manera de matriz⁶; simultáneamente, separación a mano de: a) charnelas de mitílidos; b) restos de otros taxones de invertebrados; c) huesos y dientes; d) lascas, utensilios y fragmentos líticos; e) guijarritos y otros fragmentos líticos naturales. En un segundo momento se separan los restos de los diferentes taxones de moluscos no mitílidos, de balanos, erizos de mar, etc., así como entre los huesos se diferencian los de peces y los de otros vertebrados;
- 4) medición del volumen y el peso de cada una de esas clases de elementos;
- 5) cuando es pertinente, determinaciones de NMI.

En el caso de los mitílidos y las almejas, las charnelas constituyen un elemento confiable de cómputo por ser más resistentes a la fractura y la disgregación que otras porciones de las conchillas y porque -al ser fácilmente identificables y existir sólo dos por individuo- se elimina la posibilidad de superponer fragmentos o de considerar porciones distintas de un mismo ejemplar como partes de dos o más. El muy pequeño tamaño de muchos fragmentos desalentó el intento por contabilizar

por separado las charnelas derechas e izquierdas; el NMI de mitflidos fue establecido simplemente dividiendo el total de charnelas por 2. Este procedimiento produce cierta subestimación del número real de individuos, aunque en Mason y otros (1998: 309) se cita un trabajo anterior de uno de ellos en el sentido de que la diferencia no sería significativa.

Con las lapas, el NMI se determina contando los ápices o los anillos exteriores completos, según cuales sean los que proporcionen la cifra mayor; con los caracoles marinos se recurre a los ápices o las columelas (tratando de separar trofonos de acantinas por los fragmentos de caparazón adheridos a esos elementos) y con los quitones se contabilizan sus placas cefálicas y posteriores. Los balanos y erizos de mar fueron contabilizados sólo por peso, lo mismo que los restos de centollas y centollones cuando aparecieron en cantidad. De todos modos, erizos y centollas pueden estar subrepresentados en las muestras debido a problemas de conservación y a su carencia de elementos duraderos no repetitivos. Criterios en general similares fueron aplicados por Figuerero Torres 1986: 41, Buchanan 1988: 24 y Wessen 1994: 119; ver también Waselkov 1987: 158-159 y Mason y otros 2000: 760.

Las muestras de sub-unidad y de columna deben ser complementadas con otras, consistentes en recolecciones de ejemplares actuales en las costas cercanas. Su propósito es determinar las proporciones del peso y el volumen totales de cada individuo representadas por las conchillas, la carne cocida, la carne deshidratada, etc. y de esa manera estimar el valor alimenticio. Es conveniente que esas muestras se repitan en diferentes épocas del año, pues las proporciones de proteínas, lípidos y glúcidos varían durante su transcurso y, por lo tanto, lo mismo ocurre con el potencial alimenticio proporcionado por cada ejemplar. También en este caso se deben llevar a la práctica configuraciones de muestreo distintas:

- por una parte se deben analizar moluscos de tamaño óptimo, definiendo como tal al mayor que sea asequible con procedimientos de recolección no industriales y que según la información etnográfica y arqueológica disponible sean equiparables a los que estaban al alcance de los indígenas que poblaban la región;

- por otra parte, para que los resultados sean realmente útiles para la investigación arqueológica, es necesario efectuar también recolecciones orientadas hacia moluscos de tamaños similares a los que se constatan en los conchales. Esta segunda clase de muestras, por lo tanto, debe ser formada luego de que se posea información surgida de las antes mencionadas columnas de muestreo de clase II.

La cuantificación del contenido de las muestras

De todas las muestras y sub-muestras resultantes de estos análisis se tomaron tanto el volumen como el peso; cuando el material se prestaba, se calculó asimismo el número mínimo de individuos presentes. Sin embargo, dadas las fundadas objeciones al empleo del peso como criterio de comparación, en este trabajo haremos uso solamente de los volúmenes y -cuando sea pertinente- de los NMI.

El procedimiento tradicional aplicado por la escuela californiana era comparar la representación de los diversos taxones de moluscos presentes en cada muestra en función de los pesos de sus conchillas. Waselkov (1987: 158) adelantó su crítica, pero es muy recientemente que se instaló formalmente la discusión. Mason y otros (1998 y 2000), en efecto, sostuvieron con buenos argumentos la necesidad de reemplazar aquel procedimiento por la comparación entre los NMI de los distintos taxones, obtenidos éstos a través de cómputos de elementos no repetitivos (charnelas o ápices). Glassow (2000) respondió defendiendo la comparación de pesos -en forma que a nuestro juicio no es enteramente convincente- pero terminó adhiriendo a la propuesta de Claasen de no usar un criterio único de análisis y combinar procedimientos diferentes. A su turno, Claasen (2000) agregó a esa propuesta la necesidad de comparar también cifras absolutas contra algún parámetro independiente⁷.

Esa discusión indica que el problema de cómo cuantificar las muestras no es sencillo, aun sin entrar a otros delicados temas como lo son la representatividad de las muestras respecto de todo el sitio o la del sitio respecto de todo el sistema adaptativo. Sin embargo, no concluyen allí las dificultades, pues la discusión precedentemente mencionada no tocó al menos otros dos aspectos importantes:

a) las variantes en tamaño de las conchillas dentro de cada taxon. Claassen menciona de paso la alometría y Glassow alude a que la charnela no permite determinar el tamaño de la valva. No obstante, no se trata solamente de que las conchillas de los diferentes taxones tengan tamaños distintos y ocupen volúmenes diferentes. El tamaño de las conchillas es un rasgo muy variable también *dentro* de cada taxon, debido a causas tanto naturales (variantes y alteraciones ambientales) como de comportamiento humano (lugares, momentos y frecuencias de explotación); esas variaciones tienen importantes consecuencias en el momento de evaluar el aprovechamiento del recurso. Como se verá más adelante, el rendimiento de cien mejillones de 57 mm de largo no es el mismo que el de cien mejillones de 42 mm; por el contrario, puede ser que la presencia de 330 valvas de 32 mm de largo en un decímetro cúbico de sedimento equivalga a la de sólo 140 valvas que midan en promedio 49 mm y constituyen el mismo volumen de conchal;

b) las variantes en compactación, de las que a su turno hay dos subvariantes:

- la mayor o menor disminución del volumen general del sitio como consecuencia de presiones sobreimpresas, de acomodamiento de los elementos constitutivos o de disolución de ellos, ocurridos *antes* de la extracción de las muestras; y

- los cambios que cada muestra experimenta *entre* el momento de su extracción y el de su análisis en el laboratorio.

4. LA DESCOMPACTACION POSTERIOR A LA EXTRACCION DE LAS MUESTRAS

Luego del oreo, las muestras elegidas para ser analizadas en el laboratorio son volcadas en un recipiente graduado y se procura un mejor acomodamiento del sedimento con un palmoteo suave sobre los costados del recipiente hasta que no se observa reducción adicional del volumen. Como ya fue dicho, cuando se trata de muestras de columna -cuyo volumen en el terreno es predeterminable antes de la extracción- es posible medir el sentido y la magnitud del cambio de volumen.

Hasta el momento hemos analizado 90 muestras de columna procedentes de nueve sitios diferentes (ver cuadros I y II). De ellas, 69 registraron reducción de volumen, 24 aumentaron y una no cambió. En algunos casos, las reducciones de volumen fueron considerables: en 29 muestras se superó el 25 % y en una se llegó al 51 %. Los aumentos fueron en general pequeños, salvo en Imiwaia I donde tres muestras alcanzaron o superaron el 25 %. Como los datos están tomados sólo en concheros compactos, no son utilizables para la comparación con capas con predominio de tierra aunque contengan algunas valvas.

Queda así constatado que, tal como lo habíamos previsto,

- el volumen original en el terreno de cada muestra sufre cambios de importancia al ser extraída y trasvasada; y

- para que la cantidad de charnelas hallada en laboratorio en una muestra o en una serie de ellas permita calcular por extrapolación el total presente en todo un conchal o en alguna de sus partes, es necesario aplicar una corrección.

Al tratarse de sedimentos de conchero, no es ilógico que ocurra una reducción general de volumen por acomodamiento. Por la forma y resistencia de las valvas, una acumulación recién formada de conchillas de mitflidos tiene textura muy abierta (ver § 5); aunque parte de los intersticios sea luego ocupado por tierra o por productos de descomposición de las propias valvas, y aunque en una gran mayoría de los casos el arco o bóveda formados por cada conchilla pierda

Cuadro I. Proporciones de los conchales que han sido sometidas a análisis muestral de su composición (no se incluyen las columnas de la clase II). Las dataciones radiocarbónicas de cada sitio pueden ser vistas en Orquera y Piana 1999: cuadros II y III.

SITIOS	CAPAS	ANTIGUEDAD APROXIMADA	CANTIDAD DE MUESTRAS	VOLUMEN DE MUESTRAS	VOLUMEN EXCAVADO DE LAS CAPAS	PORCENTAJE DEL MUESTREO
Túnel I	D	6200-4600 AP	39	0,156 m ³	51 m ³	0,3 %
Túnel I	βγ	2900-450 AP	3	0,012 m ³	2,5 m ³	0,5 %
Túnel II	B	1100 AP	2	0,008 m ³	0,8 m ³	1,0 %
Túnel VII	B	100 AP	48	0,192 m ³	12,3 m ³	1,6 %
Lancha Packewaia	BDX	4000-280 AP	15	0,06 m ³	11,4 m ³	0,5 %
Río Olivia	C	5500 AP	2	0,008 m ³	no det.	no det.
Shamakush I	DF	1000 AP	27	0,108 m ³	6,6 m ³	1,6 %
Shamakush X	E	500 AP	15	0,06 m ³	4,5 m ³	1,3 %
Imiwaia I	HKM	5800 AP	11	0,044 m ³	6 m ³	0,7 %

rigidez y se produzca multitud de pequeños colapsos, siempre queda un remanente de textura celular. El acomodamiento en el laboratorio mediante suaves sacudidas del recipiente que contiene la muestra provocaría que esos pequeñísimos espacios vacíos se llenen con el sedimento fino.

En Orquera y Piana (1994) sugerimos que sería posible retroceder el volumen inicial de la muestra en el terreno a través de la relación entre volumen de sedimento fino y volumen total de la muestra en el laboratorio. Sin embargo, las variantes en esa relación teórica tienen menor amplitud que las variantes reales en muestras individuales y serían poco útiles para la comparación inter-sitios (en la que habría que tener en cuenta además las importantes diferencias atribuibles a los distintos contextos geomorfológicos y sedimentológicos locales y a las disímiles historias postdeposicionales). Por ello parece preferible aplicar una corrección más práctica aunque aparentemente más tosca: la que surge de comparar la media del volumen en laboratorio de las muestras de columna del sitio con similar valor encontrado en las muestras de sub-unidad del mismo sitio seleccionadas y analizadas. En la capa D de Túnel I esa relación es de $3,370 \text{ dm}^3 / 3,231 \text{ dm}^3 = 1,043$; en la capa B de Túnel VII es $3,442 \text{ dm}^3 / 3,087 \text{ dm}^3 = 1,111$ y en los conchales de Shamakush I es $3,067 \text{ dm}^3 / 3,118 \text{ dm}^3 = 0,984$. De esas cifras se puede deducir que las muestras de sub-unidad de la capa D de Túnel I representarían un volumen en el terreno, no de 4 dm^3 como las muestras de columna, sino un término medio de $3,828 \text{ dm}^3$, las de Túnel VII sólo $3,556 \text{ dm}^3$ y las de Shamakush I, en cambio, $4,064 \text{ dm}^3$. Esas diferencias -reiteramos: imposibles de controlar en el terreno cuando lo que se están extrayendo son muestras de sub-unidad- y los consiguientes coeficientes de corrección han sido tomados en cuenta cuando extrapolamos los resultados a la totalidad de la capa o del conchal.

Distinto es el problema de indagar cuán grande pudo ser la compactación del conchal entre el momento de su formación y el de la extracción de la muestra. Ese tema será tratado en el § 8.

5. COMPOSICION DE LOS CONCHALES

En los sitios hasta ahora analizados intensivamente, las capas de conchal poseen la composición que puede ser vista en el cuadro III y la figura 5.⁸ Entre las muestras de columna y de sub-unidad hay diferencias; debido al modo de selección las segundas deben constituir una mejor aproximación a la composición media de los conchales. No obstante, es probable que en estas últimas esté subrepresentado el componente óseo, debido a la natural tendencia durante la excavación a reservar los huesos y sus fragmentos que no sean minúsculos para ser registrados

Cuadro II. Volúmenes totales obtenidos en el laboratorio con las muestras de composición de conchal.
Las muestras de columnas de la clase I tenían en el terreno un volumen de 4 dm³.

SITIOS	CAPAS	CLASE DE MUESTRAS	UBICACION	CANTIDAD DE MUESTRAS	RANGOS dm ³	MEDIAS PARCIALES dm ³	MEDIAS TOTALES dm ³	VARIACION MEDIA DE VOLUMEN
TUNEL I	D	columnas I	norte sur	10	3,500-4,245	3,834 ± 0,350	3,370 ± 0,580	- 15,7 %
		subunidades		14	2,180-4,020	3,040 ± 0,480		
		βαγ	subunidades	15	2,610-4,000		3,231 ± 0,440	
				3	4,150-4,450		4,290	
TUNEL II	B	ocasional		1	4,740			(+ 18,5 %)
TUNEL VII	B	columnas I	norte sur	5	3,400-4,150	3,822 ± 0,320	3,442 ± 0,480	- 14,0 %
		subunidades		8	2,500-3,900	3,209 ± 0,480		
		subunid. *	subunid. *	30	2,500-3,680		3,087 ± 0,282	
				5	2,780-3,250		3,018 ± 0,203	
LANCHA PACKEWAIA	BDX	columnas I	oeste este	7	2,550-4,575	3,516 ± 0,690	3,671 ± 0,576	- 9,2 %
				8	3,320-4,750	3,810 ± 0,460		
SHAMAKUSH I	DF	columna I subunidades		12	2,350-3,670		3,067 ± 0,346	- 23,3 %
				15	2,600-3,625		3,118 ± 0,252	
SHAMAKUSH X	E	columna I		15	1,700-3,700		2,476 ± 0,656	- 38,1 %
IMIWAIA I	HKM	columna I		11	3,800-5,170		4,475 ± 0,475	+ 11,9 %

* muestras seleccionadas no al azar, sino orientadas a representar el "foco ocupacional" del sitio.

Cuadro III. Composición de las muestras analizadas de conchales de la región del canal Beagle, expresada en volúmenes de sus diversos componentes.

SITIOS	CAPAS	CLASES DE MUESTRAS	CANTIDAD DE MUESTRAS	VOLUMENES TOTALES MEDIOS (cm ³)	RANGOS DE VARIACION (cm ³)					
					CONCHILLA	HUESOS	LASCAS	CARBON	GUIJARR.	SEDIM. FINO
TUNEL I	D	columnas I subunidades	24	3370 ± 580	803-2607	3-195	-	9-80	25-355	510-1980
			15	3231 ± 440	1237-2520	1-35	-	15-70	33-339	640-2200
TUNEL II	βγ	subunidades	3	4290	1661-2107	2-30	0-4	151-297	36-50	1920-2440
TUNEL VII	B	ocasional	1	4740	1623	22	-	20	75	3000
			13	3442 ± 480	851-2414	1-80	0-80	60-215	240-380	720-1760
			30	3087 ± 282	795-2188	2-45	1-40	36-375	75-590	620-1700
L. PACKEWAIA	BDX	columnas I subunid. *	5	3018 ± 203	626-1057	4-16	2-23	30-86	230-595	1460-1840
			15	3671 ± 576	1341-2719	0-160	0-64	8-330	15-290	850-2380
RIO OLIVIA	C	ocasionales	2	4000	1545-1792	8-10	-	15-20	230-380	1950-2050
SHAMAKUSH I	DF	columnas I subunidades	12	3067 ± 346	976-1631	1-60	0-8	57-162	190-375	960-1240
			15	3118 ± 252	487-2311	1-9	0-1	5-258	140-495	480-2370
SHAMAKUSH X	E	columna I	15	2476 ± 656	570-2696	0-5	0-40	20-600	82-330	290-1750
IMIWAIA I	HKM	columna I	11	4475 ± 475	1939-3415	6-40	0-28	1-18	14-440	1000-2020
SITIOS	CAPAS	CLASES DE MUESTRAS	MEDIAS Y VARIACIONES ESTANDAR (cm ³)							
			CONCHILLA	HUESOS	LASCAS	CARBON	GUIJARRITOS	SEDIMENTO FINO		
TUNEL I	D	columnas I subunidades	1968,9 ± 416,8	41,0 ± 43,0	-	29,0 ± 15,5	94,5 ± 68,5	1238,6 ± 361,4		
			1721,6 ± 409,1	14,6 ± 9,2	-	33,7 ± 15,2	123,8 ± 97,2	1337,0 ± 458,5		
TUNEL VII	B	columnas I subunidades subunid. *	1607,8 ± 367,8	26,1 ± 29,7	14,9 ± 24,1	151,5 ± 50,0	293,5 ± 45,7	1352,3 ± 417,2		
			1275,4 ± 341,9	17,8 ± 12,0	8,5 ± 7,1	163,5 ± 71,0	347,3 ± 156,4	1282,5 ± 289,4		
			780,8 ± 189,9	8,6 ± 5,3	11,8 ± 7,9	66,6 ± 21,4	470,2 ± 143,5	1680,0 ± 150,3		
L. PACKEWAIA	BDX	columnas I	1940,5 ± 355,2	22,3 ± 40,2	11,7 ± 18,5	110,7 ± 91,4	235,4 ± 233,3	1463,0 ± 377,8		
SHAMAKUSH I	DF	columna I subunidades	1286,7 ± 215,2	15,3 ± 17,7	2,0 ± 2,4	100,2 ± 32,0	278,3 ± 65,2	1385,0 ± 231,5		
			1415,6 ± 575,2	3,1 ± 3,0	0,2 ± 0,4	105,5 ± 83,8	274,3 ± 104,8	1318,7 ± 538,6		
SHAMAKUSH X	E	columna I	1265,3 ± 508,5	0,7 ± 1,4	2,7 ± 10,3	208,1 ± 164,5	177,9 ± 76,1	821,9 ± 460,8		
IMIWAIA I	HKM	columna I	2613,4 ± 136,2	20,3 ± 12,5	2,8 ± 8,4	10,4 ± 5,3	235,4 ± 128,0	1594,1 ± 296,0		

* muestras seleccionadas no al azar, sino orientadas a representar el "foco ocupacional" del sitio.

Cuadro IV. Composición porcentual media de las muestras de capas de conchal.

SITIOS	CAPAS	CLASES DE MUESTRAS	CANTIDAD DE MUESTRAS	PORCENTAJES DE VOLUMENES					
				CONCHILLA	HUESOS	LASCAS	CARBON	GULJARR.	SEDIM.FINO
TUNEL I	D	columnas I	24	58,3	1,2	0,1	0,9	2,8	36,7
		subunidades	15	53,5	0,5	0,0	1,0	3,8	41,4
TUNEL II	βαγ	subunidades	3	43,1	0,4	0,1	4,9	1,1	50,4
		ocasional	1	34,2	0,5	0,0	0,4	1,6	63,3
TUNEL VII	B	columnas I	13	47,0	0,8	0,4	4,4	8,5	38,9
		subunidades	30	41,0	0,6	0,3	5,3	11,2	41,6
		subunid. *	5	25,8	0,3	0,4	2,2	15,6	55,7
LANCHA PACKEWAIA	BDX	columnas I	15	55,0	0,8	0,4	1,7	2,6	39,5
RIO OLIVIA	C	ocasionales	2	41,7	0,2	0,0	0,4	7,6	50,0
SHAMAKUSH I	DF	columna I	12	41,9	0,5	0,1	3,3	9,1	45,1
		subunidades	15	45,4	0,1	0,0	3,4	8,8	42,3
SHAMAKUSH X	E	columna I	15	51,1	0,1	0,1	8,4	7,2	33,2
IMIWAIA I	HKM	columna I	11	58,4	0,5	0,0	0,2	5,3	35,6

* muestras seleccionadas no al azar, sino orientadas a representar el "foco ocupacional" del sitio.

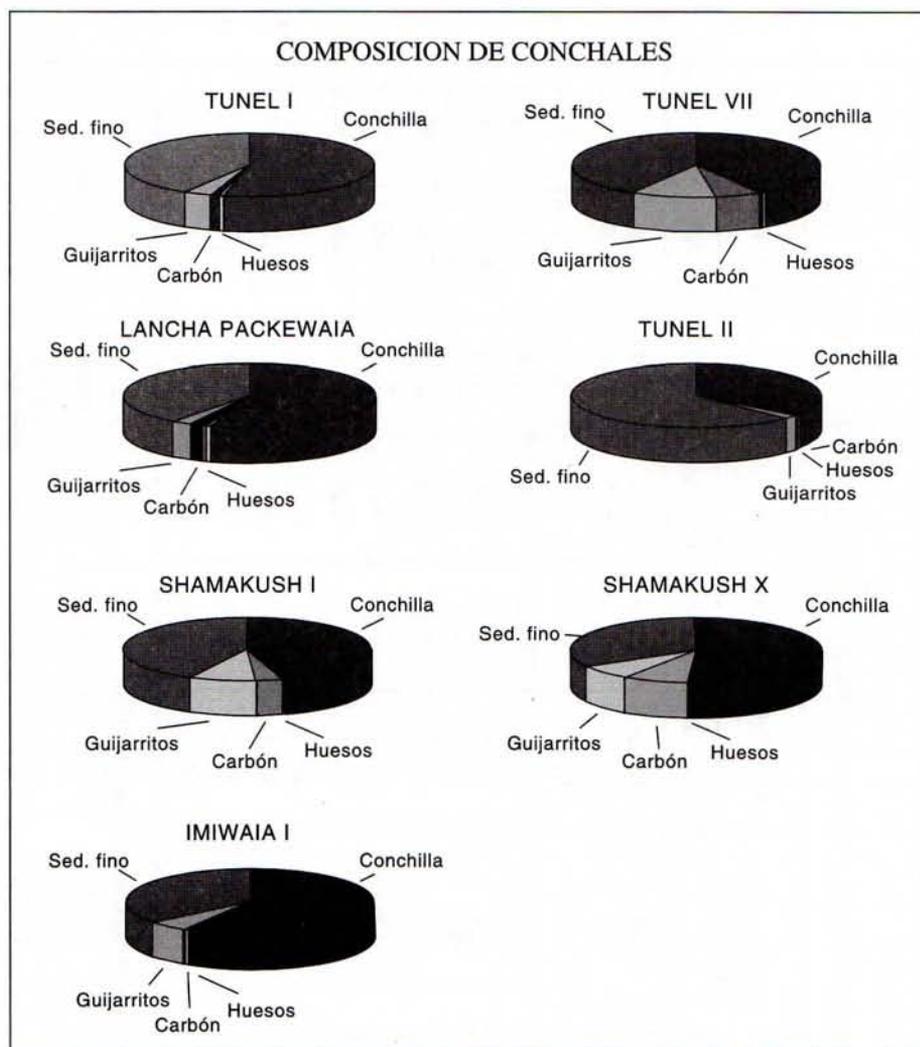


Figura 5. Composición de conchales determinada en las columnas de muestreo excavadas en distintos sitios (ver cuadro IV). En caso de estar disponibles muestras tanto de columna como de subunidades, para la confección de este gráfico se dio prioridad a las segundas.

tridimensionalmente; de ese modo tienen menos probabilidades de quedar incluidos en las muestras de sedimentos. El aumento de los porcentuales correspondientes a gujarritos y sedimentos finos en detrimento del componente valvas -visible sobre todo en Túnel VII y, en menor grado, en Túnel I- debe ser atribuido a que las muestras de sub-unidad incluyeron no sólo conchales compactos sino también tierras conchíferas; en Túnel VII esto se debió a que ellas quedaron en el centro de la extensión excavada (ver Orquera y Piana 1999 a: fig. 26) sin llegar a las paredes donde se plantearon las columnas.

Estos promedios, aunque estén acompañados por rangos y variaciones estándar, proporcionan una imagen normativa de la composición de los conchales (Claasen 1991) que debe ser tomada sólo como primera aproximación. Se debe insistir en que nuestro método de trabajo (Orquera y Piana 1992) está diseñado, por el contrario, en función de captar las heterogeneidades de los conchales, tanto las horizontales como las verticales. Sin embargo, razones de espacio impiden analizar aquí de modo más detenido la estructuración interna de los sitios que hemos

excavado; un primer intento ya fue presentado en relación con el sitio Túnel VII (Orquera 1997) ⁹.

Los datos de Túnel II no son dejados de lado pero tienen significación menor por haber sido tomados en una porción marginal del conchero, con poco grosor y grado relativamente alto de alteración. Al comparar los porcentajes de los restantes sitios, resulta evidente que Túnel I, Lancha Packewaia e Imiwaia I se agrupan estrechamente entre sí, en contraposición a Túnel VII y Shamakush I; en cuanto a Shamakush X, ocupa posición intermedia. Esto no parece tener relación:

- con la forma del montículo, pues Túnel I y Lancha Packewaia son conchales de derrame, en tanto Imiwaia I, Shamakush I y Shamakush X son montículos anulares. También lo fue Túnel VII antes de que la sedimentación reciente lo cubriera de manera llana;

- ni con el carácter de la costa adyacente. Túnel I, Lancha Packewaia y Túnel VII están ubicados junto a una costa rocosa, de la que el viento podía arrastrar pocos sedimentos. En cambio, Shamakush I y Shamakush X están adyacentes a playas (y paleoplayas) de arena;

- ni con la exposición al viento: salvo Imiwaia I, todos esos lugares están muy poco reparados.

En general se nota mayor variabilidad en los elementos escasos que en las proporciones de conchillas o de matriz terrosa. Es evidente que hay conchales con cantidades diferentes de huesos, con lascas o sin ellas.

En la mayoría de las muestras, entre 40 y 65 % de su volumen estuvo formado por valvas (enteras o -predominantemente- fragmentadas); en Túnel I, Lancha Packewaia e Imiwaia I el porcentaje casi siempre superó el 50 %. Sin embargo, esta relación encuentra muchas excepciones: en una muestra de Túnel I llegó al 78,4 % y en otra de Imiwaia I al 76,1 %, pero no por incremento real de las conchillas sino por disminución de los otros componentes, principalmente de la matriz terrosa: se trataba de subconcheros de valva muy floja, de textura abierta, con valvas en general bien conservadas. En las muestras de Shamakush X, ese porcentaje oscila alrededor del 60 %. No siempre ocurre así: en los conchales con textura abierta de Shamakush I y en algunas muestras con similares características de Túnel VII el porcentaje de valvas fue bastante inferior al 50 % (en una del último de esos sitios llegó sólo al 28,3 %), en tanto la matriz terrosa no baja del 40 % (en dicha muestra de Túnel VII alcanzó el 58,5 %).

La relación entre volumen de conchillas y cantidad de charnelas de mitflidos es baja (coeficiente de correlación de sólo 0,29) y otro tanto ocurre con la relación entre cantidad de charnelas y volumen total de la muestra (entendiendo por tal el volumen medido en el laboratorio).

Los guijarritos y otros fragmentos rocosos que aparecen en el interior de los conchales pueden tener varios orígenes:

a) introducción intencional con fines tecnológicos. Si bien en las muestras no es común hallar guijarros enteros, sí son frecuentes sus fragmentos;

b) introducción no intencional en forma de fragmentos de roca adheridos a los bisos de los mitflidos;

c) penetraciones postdeposicionales laterales, debidas a reptación o a arrastres por lavados de pendiente, con gradual infiltración entre los sedimentos antropógenos.

Este último factor debió de ser especialmente activo en Túnel VII: su alto contenido en fragmentos rocosos puede ser atribuido a que el sitio está casi encerrado entre una barranca de sedimentos poco consolidados y el mar; por lo tanto, recibe de la primera aportaciones de materiales terrosos y rocosos en forma de derrumbes y lavados de pendiente. En cambio, Túnel I está ubicado sobre una ladera relativamente larga y abierta, que en el pasado pudo estar forestada; aunque también está sujeta a lavados de pendiente y, hoy, a acción eólica, la influencia de las aportaciones laterales debió de ser menor. Sin embargo:

a) también el sitio Lancha Packewaia está constreñido entre una escarpa y el mar, pero el porcentaje de guijarritos allí hallado es muy inferior al de Túnel VII y casi idéntico al de Túnel I;

b) por el contrario, resulta sorprendente la alta proporción de fragmentos rocosos en el interior de los sedimentos de Shamakush I y Shamakush X: no porque la playa cercana carezca de

Cuadro V. Comparación de la composición del conchal en tres series de muestras de subunidades del sitio Túnel VII (capa B) seleccionadas mediante números al azar.

	VOLUMENES MEDIOS			PORCENTAJES DE VOLUMENES TOTALES		
	MUESTRAS 1-10	MUESTRAS 11-20	MUESTRAS 21-30	1-10	11-20	21-30
Volúmenes totales (cm ³)	3045,0 ± 391,8	3036,0 ± 221,8	3181,0 ± 199,0	100	100	100
Conchilla (cm ³)	1256,9 ± 275,4	1193,3 ± 265,0	1351,8 ± 454,0	41,3	39,3	42,5
Huesos (cm ³)	16,1 ± 12,2	25,5 ± 12,0	11,7 ± 7,9	0,5	0,8	0,4
Lascas (cm ³)	7,3 ± 3,2	10,4 ± 11,0	7,7 ± 5,1	0,2	0,3	0,2
Carbón (cm ³)	186,1 ± 79,5	159,4 ± 66,8	145,1 ± 66,9	6,1	5,3	4,6
Guijarritos (cm ³)	321,5 ± 138,9	368,9 ± 131,3	351,6 ± 202,6	10,6	12,2	11,0
Sedimento fino (cm ³)	1257,0 ± 285,4	1278,5 ± 161,2	1313,0 ± 400,8	41,3	42,1	41,3
Cantidad mitílidos/dm ³	95,5 ± 50,7	85,3 ± 31,1	95,4 ± 50,7	/		
Cantidad lapas/dm ³	21,6 ± 9,7	13,8 ± 9,2	19,1 ± 6,9			
Cantidad caracoles/dm ³	12,4 ± 9,7	13,7 ± 8,5	13,5 ± 6,9			

ellos, sino porque al tratarse de montículos sobreelevados sobre la superficie circundante es necesario descartar los procesos naturales de reptación y caída gravitacional.

Particular atención debe ser prestada a la abundancia de carbón en los conchales que estamos tratando, por ser enteramente inusual en otras clases de sitios arqueológicos. En las muestras de Shamakush X, este material llegó a $52,0 \pm 41,1 \text{ cm}^3$ por cada 1000 cm^3 (aproximadamente 8,4 % del volumen total del conchero); en Túnel VII constituyó el 5,3 % y en la lente β de Túnel I el 6,7 %. La adición del polvo de carbón y la ceniza que suelen integrar el sedimento fino llevarían esos valores aun más arriba. También en Shamakush I y Lancha Packewaia se registraron porcentajes altos, no así en la capa D de Túnel I y -más notoriamente aun- en Imiwaia I. Sin embargo, en este último sitio la escasez constituye un fenómeno propio de sus capas atribuibles al Componente Inferior, no de las más recientes capas D y B (en las que el carbón fue hallado en abundancia mucho mayor).

La velocidad de acumulación de los conchales brindó condiciones muy favorables para la conservación de los carbones. Lamentablemente, la relación entre volumen inicial de combustible y volumen final de carbones recuperados está sometida a demasiados factores (propiedades de las diversas maderas, duración del encendido, tamaño de los leños, oscilaciones e interrupciones de la combustión, avatares postdepositacionales, etc.) como para que sea posible calcular de modo confiable las cantidades (o los pesos) de leña consumida (Piqué i Huerta 1999: 57 y 294). No obstante, parece difícil disentir con la idea de que en los lugares de ocupación humana la leña ofrecida por los bosques cercanos era objeto de consumo muy intensivo.

También quisimos averiguar en qué proporciones el sedimento fino que actúa a manera de matriz está formado por materiales orgánicos (polvo resultante de la desintegración de las valvas) e inorgánicos (sedimentos terrosos o arenosos de arrastre eólico o hídrico). Para ello, en 29 muestras, de las porciones que atravesaron la malla de 1,5 mm se tomaron otras tantas sub-muestras de 100 cm^3 cada una. Estas fueron atacadas con ácido clorhídrico hasta eliminar todo el carbonato de calcio; el residuo fue filtrado con filtros de papel, secado en estufa biológica hasta que dejaron de perder peso y entonces se midió su volumen con una probeta. La cantidad de material insoluble varió entre 11 y 75 cm^3 , con una media de $39,8 \pm 16,4 \text{ cm}^3$. Nuevamente se encontró una diferencia entre Túnel I y Lancha Packewaia, por un lado, y Túnel VII y Shamakush I, por el otro: doce muestras de los dos primeros sitios produjeron residuos insolubles de $24,0 \pm 6,2 \text{ cm}^3$ (es decir: aproximadamente tres cuartas partes del sedimento fino estaba constituido por valva desintegrada) en tanto diecisiete muestras de los dos últimos lugares dieron $51,0 \pm 11,3 \text{ cm}^3$. Este resultado coincide con la importancia relativa de las aportaciones sedimentarias indicadas por los volúmenes de guijarritos.

NOTAS

- ¹ Ver asimismo Claasen 1998: 73–78. También se puede consultar Bobrowsky 1984, si bien hace referencia sólo a gasterópodos principalmente terrestres y de agua dulce.
- ² En medios con pH neutro o levemente alcalino la conservación del hueso es relativamente segura. Si la alcalinidad aumenta mucho se puede producir disolución de la hidroxiapatita pero se mantiene la identificabilidad morfológica (Linse 1992).
- ³ Las determinaciones en “tierras conchíferas” fueron efectuadas en los sitios Ajei, Shamakush XXIII y aún innominado de las cercanías de Punta Paraná; las correspondientes a “concheros compactos” lo fueron en capas diversas de Túnel I, Túnel VII, Shamakush XXX y un sitio intermedio entre Punta Paraná y Almanza.
- ⁴ El uso “constructivo” de las conchillas ha sido señalado también por Claasen (1991: 253) y Figuti (1992: § VI.4.3).

⁵ Es raro que un conchal de cierto volumen se haya formado en una única vez o durante un período breve; lo más probable—en especial si sus autores fueron cazadores—recolectores nómades— es que sea resultado de gran cantidad de reocupaciones del sitio o sus inmediaciones, separadas por lapsos más o menos prolongados de abandono. En consecuencia, los conchales están formados por series de episodios unitarios de acumulación. A veces se perciben subseries separadas entre sí por lapsos suficientemente largos como para que se hayan intercalado suelos incipientes o procesos erosivos de cierta consideración, o para que cambien de modo notable las condiciones ambientales, la composición de los recursos explotados, la tipología del instrumental asociado o la función del asentamiento. Como ejemplos, podemos citar las sucesivas capas y lentes E, D, γ , α , etc., del sitio Túnel I, las capas X, D y B de Lancha Packewaia, etc.

La composición de cada capa, aun teniendo grosor considerable, puede ofrecer una apariencia de homogeneidad en su composición, no sugerir hiatos largos de formación o mostrar en su constitución interna sólo diferencias de poca monta. Sin embargo, también esas capas suelen ser unidades estratigráficamente complejas: en su interior existen diferencias, las que son rastreables por el procedimiento descrito en Orquera y Piana 1992 y 1995: 55–58. A estas entidades menores las llamamos sub-concheros o sub-unidades de conchal.

En esas publicaciones expusimos también las razones para la diferenciación. El lector que desee una explicación más extensa deberá recurrir a ellas, pero aquí podemos decir (muy sucinta e incompletamente) que la acumulación de cada sub-unidad suele pasar por dos fases: primero depositación en desorden de las conchillas, luego reordenamiento de las que quedan en posición más superficial como consecuencia de la acción del viento y el escurrimiento del agua. Al ser reordenadas, suele formarse una superficie de valvas imbricadas entre sí, relativamente pareja y estable. Si se produce un nuevo episodio de depositación, las nuevas conchillas caerán otra vez desordenadas y se trabarán entre sí, pero no se mezclarán con las inferiores. Entre una y otra acumulación quedará una superficie de discordancia estratigráfica difícil de observar visualmente pero que ofrece menor resistencia estructural a la acción del excavador. Esas lentes son pequeñas: se extienden como máximo uno o dos metros cuadrados y su grosor es de pocos centímetros o aun menos. Cada una de ellas contiene un número de conchillas que está en el orden de la cantidad de moluscos que pudo consumir un grupo reducido de personas durante unos pocos días: *exagerando la precisión al solo efecto de proporcionar una imagen más fácil de captar*, cinco a diez personas durante uno a cuatro días. Al superponerse e imbricarse, esas lentes forman las más visibles capas de conchal mencionadas al comienzo de esta nota.

En consecuencia, al identificar, extraer y muestrear por separado esas sub-unidades de conchal la intención es aproximarnos a las reales unidades de depositación (en el sentido dado a esa expresión por Schiffer 1987: 100). Sin embargo, hay dificultades de orden práctico: a veces entre la formación de una y otra sub-unidad no transcurrió tiempo suficiente para que la superficie de la inferior se estabilizara y ofreciera resistencia a la mezcla con las conchillas superiores, otras veces hubo fenómenos postdepositacionales que mezclaron sub-unidades diferentes, en otras más la identificación se ve dificultada simplemente por pequeños e inevitables errores de excavación. También puede ocurrir que de una ocupación unitaria quedaran dos o más concentraciones discretas de conchillas. Por otra parte, no todas las valvas se conservan en un conchal: las que quedan aisladas, fuera de la acumulación principal, corren riesgo mucho mayor de ser destruidas por pisoteo o por la acidez del suelo. Debido a estas reservas es que preferimos considerar los sub-concheros no como unidades de depositación estrictas sino como unidades de excavación que se aproximan a ellas y se mantienen en su mismo orden dimensional.

⁶ Stein (1992: 137) opina que la denominación “matriz” sería inapropiada desde un punto de vista sedimentológico.

⁷ Mason y otros (1998) adujeron que la comparación entre pesos de conchillas atribuibles a los distintos taxones debe ser reemplazada por la de los NMI por cuanto:

1) de ese modo se aplica un criterio coherente con el casi uniformemente adoptado en los análisis de restos faunísticos de vertebrados;

2) el registramiento por pesos no toma en cuenta las pérdidas por disolución química de las conchillas con el correr del tiempo—que es diferente en los diversos taxones—ni las que resultan de la no retención de los fragmentos muy chicos por la malla de las zarandas;

3) aun entre los fragmentos que quedan retenidos, no todos pueden ser identificados taxonómicamente; en cambio, las charnelas de los bivalvos y los ápices de muchos univalvos resisten bien a la destrucción y son relativamente fáciles de identificar;

4) la conversión de pesos de conchilla en cantidades de individuos o en potenciales alimenticios está llena de imprecisiones, naciendo la más obvia de ellas del hecho de que el peso individual y la relación entre peso de valvas y contenido cárneo son muy distintos en los diversos taxones.

Mason y sus colegas presentaron ejemplos de análisis de conchales que conducen a resultados bien diferentes según se comparen pesos de conchilla o determinaciones de NMI. La conclusión de estos autores es que puede ser útil comparar la masa total de valvas frente a los otros elementos constitutivos del sitio (por ejemplo: los sedimentos inorgánicos) pero que los pesos de las conchillas no son útiles para comparar abundancias taxonómicas dentro de un mismo sitio o entre sitios diferentes. El resultado, en efecto, es producto de varios factores convergentes (por ejemplo: cantidades de individuos, diferencias interespecíficas, distintos grados de conservación), entre los cuales las determinaciones por peso no discriminan; éstas tampoco permiten inferencias válidas en cuanto a rendimientos alimenticios, cambios en intensidad en el aprovechamiento del recurso, alteraciones en el ambiente circundante o eventuales sobreexplotaciones. A todos esos efectos, las estimaciones de NMI mediante el cómputo de elementos no repetitivos son mucho más confiables y productivas. Según añadieron en Mason y otros (2000), las mediciones de densidad en función de pesos de valva miden sólo intensidades de ocupación (a condición de que las historias depositacionales sean similares), no miden la dieta.

Glassow (2000) respondió:

a) los NMI no proporcionan por sí solos idea acabada de la importancia dietética de los distintos taxones de moluscos o de las implicancias de su composición en cuanto a los esfuerzos de recolección, pues su cálculo provocaría sesgos en favor de los taxones con porciones más duraderas y de los individuos más grandes dentro de cada taxón;

b) no todos los taxones poseen elementos no repetitivos de mayor durabilidad; en los que sí los tienen, si las charnelas de los mitflidos o los ápices de las lapas están reducidos a fragmentos muy chicos, no siempre es fácil diferenciar los distintos taxones. En cambio, los otros fragmentos de conchilla, aun siendo chicos, son identificables por las características texturales de su superficie.

Lo segundo es verdad (como se verá más adelante en el caso fueguino). Sin embargo, la respuesta de Glassow contradice sólo al tercero de los argumentos de Mason y coautores: no rebate los argumentos relativos a la destrucción diagenética o a la pérdida de los fragmentos de valva muy chicos (hecho agravado porque Glassow no ve objetable seguir usando mallas de 3 mm de abertura), ni reconoce las dificultades inherentes a los intentos por convertir el peso de las conchillas en rendimientos alimenticios potenciales.

Claasen (2000) marcó los dos importantes puntos ya resumidos:

a) no es posible tratar las muestras según un criterio único y uniforme, cualquiera sea éste; lo que se debe hacer es combinar diferentes normas de análisis;

b) no basta con intentar comparaciones a través de mediciones de abundancia relativa (porcentajes dentro de cada muestra); también es necesario poner en relación el peso de las conchillas o el NMI de los distintos taxones con algún parámetro independiente (por ejemplo unidades de volumen o de superficie, cantidad de artefactos asociados, etc.).

⁸ El cuadro I de Orquera y Piana 1999 a debe ser corregido: las capas de Imiwaia I tomadas en cuenta para su confección son HKM, no BDHKM.

⁹ También la diferenciación de fases de formación de la capa D de Túnel I (Orquera y Piana 1992), aunque fundada sobre criterios estratigráficos y no sobre la composición de los conchales, apunta hacia la captación de heterogeneidades internas.

BIBLIOGRAFIA CITADA EN LA PRIMERA PARTE

Arena, Miriam E. y Gustavo Vater

1996. Posibilidad de cultivo de frutales menores en Tierra del Fuego (Segundo informe de avance). Informe técnico en la Biblioteca del CADIC, 41 págs.

Arena, Miriam E.; Gustavo Vater y Pablo Peri

1998. Propagación y producción de *Berberis* en la Patagonia austral. Informe técnico en la Biblioteca del CADIC, 90 págs.

Bailey, Geoffrey N.

1975. The role of molluscs in coastal economies: the results of midden analysis in Australia. *Journal of Archaeological Science* 2: 45-62.

Bobrowsky, Peter T.

1984. The history and science of gastropods in Archaeology. *American Antiquity* 49 (1): 77-93.

Buchanan, W. F.

1988. *Shellfish in prehistoric diet (Elands bay, SW Cape coast, South Africa)*. Cambridge Monographs in African Archaeology n° 31, BAR International Series 455, Oxford, 257 págs.

Claasen, Cheryl

1991. Normative thinking and shell-bearing sites. En Michael B. Schiffer (dir.): *Archaeological method and theory*, vol. 3, págs. 249-298. The University of Arizona Press, Tucson.

1998. *Shells*. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge, 266 págs.

2000. Quantifying shell: comments on Mason, Peterson and Tiffany. *American Antiquity* 65 (2): 415-418.

Estévez Escalera, Jordi; Nuria Juan-Muns Plans; Jorge Martínez Moreno; Raquel Piqué Huerta y Adrián Schiavini

1995. Zooarqueología y antracología: estrategias de aprovechamiento de los recursos animales y vegetales en Túnel VII. En Jorge Estévez Escalera y Asunción Vila Mitjà (dirs.): *Encuentros en los conchales fueguinos*, págs. 132-238. Treballs d'Etnoarqueologia n° 1, CSIC y Univ. Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Figuerero Torres, María José

1986. Análisis de los concheros de la Isla El Salmón. En M. J. Figuerero Torres y G. L. Mengoni Goñalons (dirs.): *Excavaciones arqueológicas en la Isla El Salmón (Parque Nacional Tierra del Fuego)*. PREP Informes de Investigación 4: 39-49, Buenos Aires.

Figuti, Levy

1992. Les sambaquis Cosipa (4200 à 1200 ans BP): étude de la subsistence chez les peuples préhistoriques de pêcheurs-ramasseurs de bivalves de la côte centrale de l'Etat de Sao Paulo (Bresil). Tesis doctoral inédita, Institut de Paléontologie Humaine, MS 212 págs.

Gifford, Edward Winslow

1916. Composition of California shellmounds. *University of California Publications in American Archaeology and Ethnology* 12 (1): 1-29.

Glassow, Michael A.

2000. Weighing vs. counting shellfish remains: a comment on Mason, Peterson and Tiffany. *American Antiquity* 65 (2): 407-414.

Jerardino, Antonieta

1997. Changes in shellfish species composition and mean shell size. *Journal of Archaeological Science* 24: 1031-1044.

Kennett, Douglas J. y Barbara Voorhies

1996. Oxygen isotopic analysis of archaeological shells to detect seasonal use of wetlands on the southern pacific coast of Mexico. *Journal of Archaeological Science* 23: 689-704.

Linse, Angela R.

1992. Is bone safe in a shell midden? En Julie K. Stein (dir.): *Deciphering a shell midden*, págs. 327-345. Academic Press.

Mason, Roger D.; Mark L. Peterson y Joseph A. Tiffany

1998. Weighing vs. counting: measurement reliability and the California school of midden analysis. *American Antiquity* 63 (2): 303-324.

2000. Weighing and counting shell: a response to Glassow and Claasen. *American Antiquity* 65 (4): 757-761.

Orquera, Luis Abel

1995. Túnel VII: la estratigrafía. En Jorge Estévez Escalera y Asunción Vila Mitjà (dirs.): *Encuentros en los conchales fueguinos*, págs. 83-103. Treballs d'Etnoarqueologia n° 1, CSIC y Univ. Autónoma de Barcelona, Barcelona.

1997. Análisis de conchales fueguinos y de la distribución espacial interna del sitio Túnel VII. Comunicación presentada en el XII° Congreso Nacional de Arqueología Argentina, publicada en *Actas*, tomo III, págs. 66-72, La Plata, 1999.

2000. El consumo de moluscos por los canoeros del Extremo Sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV* (1999): 307-327. Buenos Aires.

Orquera, Luis Abel y Ernesto Luis Piana

1991. La formación de los montículos arqueológicos de la región del canal Beagle. *Runa XIX* (1989-1990): 59-82. Buenos Aires.

1992. Un paso hacia la resolución del palimpsesto. En L. A. Borrero y J. L. Lanata (compils.): *Análisis espacial en la arqueología patagónica*, págs. 21-52. Buenos Aires, ed. Búsqueda de Ayllu SRL.

1994. Análisis de conchales de la costa del canal Beagle. Comunicación presentada en el XI° Congreso Nacional de Arqueología Argentina (San Rafael).

1995 a. Lancha Packewaia: actualización y rectificaciones. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XIX* (1993-1994): 325-362. Buenos Aires.

1995 b. La excavación. En Jorge Estévez Escalera y Asunción Vila Mitjà (dirs.): *Encuentros en los conchales fueguinos*, págs. 25-45. Treballs d'Etnoarqueologia n° 1, CSIC y Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.

1999 a. *Arqueología de la región del canal Beagle*. Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, 148 págs.

1999 b. *La vida material y social de los Yámana*. Editorial Universitaria de Buenos Aires e Instituto Fueguino de Investigaciones Científicas, Buenos Aires, 567 págs.

Parmalee, Paul W. y Walter E. Klippel

1974. Freshwater mussels as a prehistoric food resource. *American Antiquity* 39 (3): 421-434.

Piana, Ernesto Luis y Graciela Elena Canale

1995. Túnel II: un yacimiento de la Fase Reciente del Canal Beagle. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XIX* (1993-1994): 363-389. Buenos Aires.

Piana, Ernesto Luis; Jordi Estévez Escalera y Asunción Vila Mitjà

2000. Lanashuaia: un sitio de canoeros del siglo pasado en la costa norte del canal Beagle. En *Desde el país de los gigantes (perspectivas arqueológicas en Patagonia)*, Unidad Académica Río Gallegos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, tomo II, págs. 455-469.

Piqué i Huerta, Raquel

1999. *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia 3, Universidad Autónoma de Barcelona y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 408 págs.

Salemme, Mónica; Laura Miotti y Marina Aguirre

1989. Holocene settlement in the Río de la Plata littoral (Argentina): a methodological approach. *Geoarchaeology* 4 (1): 69-80.

Samuels, Stephen R.

1991. Patterns in Ozette floor middens: reflections of social units. En Stephen R. Samuels (dir.): *Ozette*

archaeological project research reports, vol. I, págs. 175-270. Seattle, WSU Department of Anthropology Reports of Investigations n° 63.

Schiffer, Michael B.

1987. *Formation processes of the archaeological record*. University of New Mexico Press, Albuquerque, 428 págs.

Stein, Julie K.

1992. *Deciphering a shell midden*. Academic Press, 375 págs.

Waselkov, Gregory A.

1987. Shellfish gathering and shell-midden archaeology. En M. B. Schiffer (dir.): *Advances in archaeological method and theory*, vol. 10, págs. 93-210. San Diego, Academic Press.

Wessen, Gary C.

1991. Subsistence patterns as reflected by invertebrate remains recovered at the Ozette site. En Stephen R. Samuels (dir.): *Ozette archaeological project research reports*, vol. II, págs. 93-196. Seattle, WSU Department of Anthropology Reports of Investigations n° 63.