

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE CONJUNTOS MALACOLÓGICOS DE SITIOS CONCHEROS: SU APLICACIÓN EN LA COSTA NORTE DE SANTA CRUZ (PATAGONIA ARGENTINA)

Heidi Hammond¹

RESUMEN

A lo largo de la costa norte de Santa Cruz se ha identificado gran cantidad de sitios concheros. Estos contextos han sido interpretados como producto del asentamiento de poblaciones cazadoras recolectoras que habitaron este sector litoral e hicieron uso de los recursos disponibles, principalmente moluscos y pinnípedos. Los concheros representan un registro complejo, ya que en su formación se conjugan diferentes procesos geomorfológicos, ambientales y socio-culturales. En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para el estudio de conjuntos malacológicos recuperados en contextos arqueológicos, la cual fue aplicada en concheros ubicados en el sector sur de la ría Deseado. Este análisis es importante para interpretar las características estructurales, composicionales y los procesos de formación de los concheros. Un mayor conocimiento acerca de la variabilidad del registro arqueológico costero nos permitirá conocer mejor las formas en que las poblaciones cazadoras recolectoras ocuparon las costas en el pasado y las actividades que llevaron cabo en estos espacios litorales.

Palabras clave: Análisis arqueomalacológico; Tafonomía; Concheros; Costa Norte de Santa Cruz.

METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE STUDY OF MALACOLOGICAL ASSEMBLAGES OF SHELL MIDDENS: THEIR APPLICATION ON THE NORTHERN COAST OF SANTA CRUZ (PATAGONIA ARGENTINA)

ABSTRACT

Along the north coast of Santa Cruz many shell middens were identified. These contexts have been interpreted as a result of the settlement of hunter-gatherer populations that inhabited this coastal sector and made use of available resources, mainly molluscs and pinnipeds. The shell middens represent a complex record, and their formation process combines different geomorphological, environmental and socio-cultural processes. In this work we present a study proposal of malacological assemblages recovered in archaeological contexts, which was applied to shell middens located on the southern sector of the ría Deseado. This analysis will be important for interpreting the structural and compositional features, and formational processes of shell middens. Increased knowledge about the variability of the coastal archaeological record will allow us to a better understanding of the ways in which hunter-gatherer populations occupied this area in the past and the activities that took place in these coastal areas.

Key words: Arqueomalacological analysis; Taphonomy; Shell middens; Northern Coast of Santa Cruz

¹CONICET. Departamento Científico de Arqueología, Laboratorio 1. Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n. La Plata, Argentina. E-mail. heidihammondunlp@gmail.com.

Recibido en junio de 2013; aceptado en octubre de 2013.

Hammond, Heidi. 2013. Propuesta metodológica para el estudio de conjuntos malacológicos de sitios concheros: su aplicación en la costa norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina). *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 9 (2): 77-102. Buenos Aires.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica de estudio de conjuntos malacológicos recuperados en contextos arqueológicos con el objeto de interpretar las características estructurales y composicionales, los procesos de formación de sitio y las actividades que los grupos humanos llevaron a cabo en estos espacios. Esta propuesta se desarrolla en tres etapas. La primera corresponde a las estrategias de muestreo, excavación y recuperación de los conjuntos. La segunda, plantea la metodología de identificación, clasificación y conteo de las valvas de moluscos. Por último, se consideran los agentes tafonómicos (Lyman 1994) y se propone el análisis de una serie de características tafonómicas que pueden ser identificadas en las valvas individuales, y otros procesos posibles de ser registrados a nivel del conjunto arqueológico.

Esta propuesta de estudio fue aplicada al estudio de concheros ubicados al sur de la ría Deseado, en la costa norte de Santa Cruz (en adelante CNSC; Figura 1). En este sector los sitios evidencian un alto consumo de recursos litorales, especialmente moluscos y pinnípedos, además de otras actividades socioculturales desarrolladas por los grupos cazadores recolectores que habitaron este sector costero. Generalmente se encuentran a cielo abierto, cerca de la línea de costa y emplazados sobre diferentes superficies geomorfológicas: cordones litorales, paleoplayas y médanos dispuestos sobre terrazas o paleoplayas (Zubimendi 2012; Hammond y Zubimendi 2013; Hammond *et al.* 2013). Los concheros están conformados principalmente por valvas de moluscos y proporciones variables de matriz sedimentaria, en asociación con diferentes materiales arqueológicos: restos de vertebrados (pinnípedos, aves marinas, peces, guanacos, entre otros), artefactos y

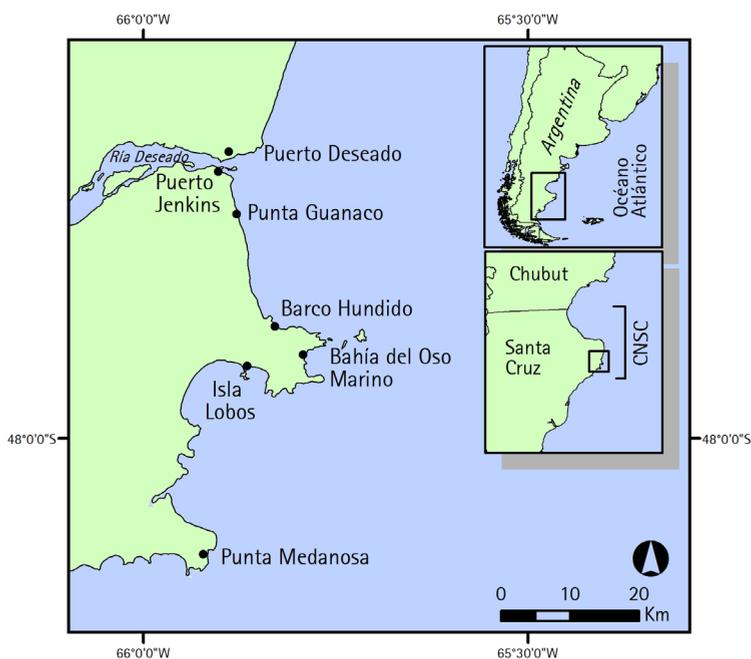


Figura 1. Ubicación de la costa norte de Santa Cruz y de las localidades arqueológicas mencionadas en el texto.

desechos líticos y carbón vegetal. Las valvas de moluscos, de composición calcárea, poseen un alto potencial de preservación (Waselkov 1987; Orquera y Piana 1999; Aguirre et al. 2009), por lo que a partir del estudio de sus atributos tafonómicos se obtendrá información sobre la conservación y las alteraciones tanto naturales como antrópicas que hayan sufrido.

El estudio de las modificaciones tafonómicas sufridas por las valvas de moluscos puede aportar información sobre las actividades humanas y los procesos de formación de los sitios concheros. Estos procesos se producen por la acción de diferentes agentes de formación pre y postdeposicionales -biológicos, físicos, químicos y antrópicos- (Fernández López 1999; Gutiérrez Zugasti 2008). Además, son importantes para realizar interpretaciones paleoambientales, paleoecológicas, así como para evaluar la integridad y preservación de los conjuntos (Kidwell 1991; Kidwell y Bosence 1991; Claassen 1998; Aguirre et al. 2011). También constituyen una vía de análisis para interpretar las características estructurales y la variabilidad de los sitios que los contienen.

METODOLOGÍA

a. Estrategias de muestreo y excavación

Para una recuperación sistemática de materiales arqueológicos de concheros orientada a interpretar aspectos estructurales, composicionales y procesos de formación de sitio, es necesario implementar un programa específico de muestreo y excavación. En una primera instancia se debe recuperar información del contexto geomorfológico, registrando las unidades del paisaje donde se ubican en el terreno, las características del contexto geológico y la dinámica geomorfológica del área. Esto permitirá evaluar propiedades espaciales y temporales del registro arqueológico a diferentes escalas, así como las condiciones de preservación del

mismo (Waters y Kuenh 1996; Favier Dubois 2009).

Una de las limitaciones a la que nos enfrentamos al estudiar sitios que ocupan grandes superficies y presentan alta densidad de materiales, es la recuperación y traslado de la totalidad de las valvas que se extraen. Esto se debe al gran volumen y peso del material malacológico, así como a los riesgos de fragmentación durante su traslado luego de la excavación. Debido a ello es necesario implementar programas de muestreo que sean representativos de los sitios y a partir de los cuales se investigue tanto su variabilidad horizontal como vertical (Claassen 1991). Diversos autores han planteado técnicas de muestreo para esta clase de sitios (Ambrose 1967; Waselkov 1987; Claassen 1998; entre otros). En nuestro país, Orquera y Piana (1992, 1999, 2000) han desarrollado un método a partir de columnas y sub-unidades de excavación de las que se analiza una muestra de 4 dm³.

En la CNSC los concheros presentan en general lentes muy densas de materiales arqueológicos, por lo que las excavaciones se han planteado a partir de niveles artificiales de 5 cm. Como indica Bejega García (2010), esto se debe, a que las diferencias estratigráficas entre los niveles masivos de valvas pueden basarse en la propia composición biológica, siendo la aparición o desaparición de ciertas especies el elemento que define la estratigrafía y las diferencias en la recolección de los moluscos. Así, la aplicación de una estratigrafía artificial ayuda a detectar diferencias en las lentes con alta densidad de valvas, que al excavar de forma general como un único nivel cultural, no podrían ser detectadas. La recuperación de los materiales más pequeños se realiza utilizando una malla de zaranda de 2 mm de apertura (Claassen 1998). Además, la totalidad del denominado "fondo de zaranda" es trasladada para su clasificación y análisis ulterior en el laboratorio (Bowdler 2009).

Paralelamente, es necesario realizar un reconocimiento de la estratigrafía del sitio a partir de la identificación de cambios en la distribución de los materiales arqueológicos, las características de la matriz sedimentaria y las perturbaciones del contexto. Durante las labores de campo es imprescindible llevar el registro detallado y la documentación de la excavación, así como realizar el mapeo de la superficie escavada por niveles en donde se grafique la distribución de los hallazgos. También es importante realizar un registro fotográfico sistemático de toda la secuencia de excavación.

b. Análisis de las valvas de moluscos: identificación, clasificación y conteo

Identificación anatómica y taxonómica, y conteo de los moluscos arqueológicos

El proceso de identificación se basa en el reconocimiento anatómico y taxonómico de la valva. En los moluscos arqueológicos, debido a que solo se conservan las partes duras de estos organismos, la identificación se lleva a cabo a partir de consideraciones sobre la distribución biogeográfica de los moluscos y características distintivas de las valvas, tales como: morfología, color, escultura (ornamentación: patrón en relieve de la superficie de la valva), entre otros. En estos estudios es imposible basarse en otros elementos importantes para la identificación, como son las partes blandas del molusco (en cuanto a morfología) o sus características genéticas (Moreno 1994:12). Una vez identificado anatómicamente el resto, se realiza su identificación taxonómica a partir de características diagnósticas que permiten la asignación, en el mejor de los casos, a nivel específico (Gutiérrez Zugasti 2008).

Los caracteres taxonómicos utilizados para la identificación son los siguientes: para los gasterópodos, la forma de la valva, las características del ombligo y la abertura, y la ornamentación; para los bivalvos, la forma de la valva, los atributos de la charnela, el número

y disposición de las impresiones musculares, y la ornamentación (Moreno 1994:16). Para los poliplacóforos, se considera la forma y ornamentación de la valva (Gordillo 2007).

Los restos de cada especie son clasificados según su estado de conservación en diferentes categorías que se detallan a continuación:

- *Valvas completas (VCOM)*: aquellas con más del 90% de la valva completa y con presencia del elemento diagnóstico individual de la misma, denominado Elemento no Repetitivo -NRE- (*Non Repetitive Element*) (Mason et al. 1998). El NRE es una parte de la valva diagnóstica para cada especie o género, que puede ser contabilizada un cierto número de veces para inferir la presencia de un individuo. En el caso de los gasterópodos se trata del ápex, la columela o el foramen. En los bivalvos corresponde a la charnela o el umbo, diferenciándose en derechos e izquierdos. Los poliplacóforos están compuestos por 8 placas (1 cefálica, 1 caudal y 6 placas intermedias), los individuos pueden ser cuantificados tomando el valor más alto de placas cefálicas o caudales. Sobre los ejemplares completos se realizan las medidas biométricas.

- *Fragmentos de valvas diagnósticos (VFRA)*: fragmentos de valvas en las que se conserva menos del 90% de la misma y está presente el NRE (elemento diagnóstico individual). En el caso de los gasterópodos los fragmentos identificables han sido clasificados en dos categorías. La primera de ellas: IFRA, corresponde a individuos fragmentados con el final de la columela intacto aunque no preserven la zona bucal. Esta categoría para el caso de las lapas denomina a individuos que conservan el ápice y parte de la valva. La segunda categoría se designa FAPI y corresponde al ápice o fragmento de ápice. En el caso de los bivalvos, los fragmentos identificables fueron subdivididos en: VFRA: valva fragmentada y FCHC: fragmento de umbo o charnela completo (Álvarez Fernández 2007).

- *Fragmentos (FRAG)*: fragmentos de valvas sin elementos diagnósticos.

A partir de la identificación y clasificación de las valvas se establecen medidas de abundancia; el número total de restos identificables (NR: total de valvas completas y fragmentos que pueden ser cuantificables) y el número mínimo de individuos para cada género o especie (NMI). En el caso de los gasterópodos, el NMI se calcula a partir de la fórmula: $VCOM + IFRA + FAPI$. En el caso de los bivalvos, el NMI se calcula: $VCOM + VFRA + FCHC$, sobre la base del valor más alto por lateralidad (Álvarez Fernández 2007). También se establece la riqueza, definida como el número de especies que integran el conjunto estudiado.

En los contextos analizados hasta el momento en la CNSC se han identificado tres grupos de moluscos: gasterópodos, bivalvos y polioplacóforos. Las especies de moluscos se han identificado al menor nivel taxonómico empleando bibliografía específica (Castellanos 1970; Aguirre y Farinati 2000; Aguirre 2003; Gordillo 2007 y Aguirre *et al.* 2009, entre otros), siguiendo la nomenclatura de la base de datos disponible en *World Register Marine Species* (Appeltans *et al.* 2012). Es importante también el uso de una colección comparativa, constituida por especímenes actuales y arqueológicos, ya que esta herramienta es de gran ayuda para la identificación de las diferentes especies recuperadas en los contextos arqueológicos (Bejega García 2010).

Análisis biométricos de las valvas de moluscos

Luego de la identificación taxonómica de los conjuntos malacológicos se lleva a cabo el análisis biométrico (largo, ancho y alto) de las valvas completas de las especies más representadas. En los concheros estudiados en la CNSC las especies malacológicas más abundantes son: *Nacella magellanica* (lapa), *Aulacomya atra* (cholga), *Mytilus edulis* (mejillón) y *Perumytilus purpuratus* (mejillín), (Zubimendi

et al. 2005; Zubimendi 2012; Hammond y Zubimendi 2013). En el caso de *Nacella magellanica* se mide desde el diámetro máximo de la base de la valva. Para los mitílidos, se mide desde el umbo hasta el extremo distal de la valva. El tamaño de la valva está dado por la edad del animal, el microambiente en el que se desarrolló, y el ritmo de crecimiento ontogenético, el cual decrece a medida que aumenta la edad (Claassen 1998).

Habitualmente los análisis biométricos se han llevado a cabo para interpretar procesos de sobreexplotación, a partir de diferencias en el tamaño de las valvas a lo largo del tiempo. Estos estudios también pueden aportar información sobre selección por tamaño de los especímenes durante la recolección (Álvarez Fernández 2009), así como para evaluar la importancia de estos animales para la subsistencia de las poblaciones en el pasado. También son importantes para interpretar cambios ambientales que hayan afectado el crecimiento de las especies de moluscos. En ocasiones, estos análisis han sido utilizados para interpretar técnicas de recolección, y la identificación de especies raras o poco comunes que aparecen en los sitios (Claassen 1998).

Determinación del peso de los restos

El cálculo del peso de los restos arqueomalacológicos es una variable que ha sido ampliamente discutida por muchos autores (Claassen 1998, 2000; Glassow 2000; Mason *et al.* 1998, 2000, entre otros). Claassen (1998) indica que una de las principales críticas a este cálculo es que no se consideran los procesos de diagénesis que pueden afectar de forma diferencial el peso de las valvas de distintas especies de moluscos. La autora señala que cuanto más temprano sea el sitio o cuanto más ácido el suelo, mayor será la pérdida de carbonato cálcico de las valvas. Álvarez Fernández (2007) indica que hay que considerar que diferentes procesos tafonómicos -como

la descalcificación o la precipitación de carbonato cálcico, así como la acidez de la matriz sedimentaria- pueden afectar los restos y alterar el peso real de las valvas.

Sin embargo, Bejega García (2008) señala que a pesar de las limitaciones que presenta como estimador de abundancia, los valores de peso son importantes puesto que pueden reflejar cambios en la composición de los diferentes niveles de un depósito arqueológico. Del mismo modo, si la muestra presenta un alto grado de fragmentación, el peso es en ocasiones el único indicador que podemos aplicar durante el muestreo.

c. Agentes y procesos tafonómicos

Agentes tafonómicos

Un agente tafonómico es la fuente de la fuerza aplicada a los restos, la cual es la causa física de la modificación de los materiales arqueológicos (Lyman 1994). Los restos arqueológicos poseen sus propias historias tafonómicas, para lo cual es necesario identificar los agentes responsables de los patrones de modificación. Estos agentes que modifican el registro arqueológico responden a principios y modelos que tienen efectos físicos previsible (Schiffer 1983) y, por tanto, estos pueden ser inferidos (Nash y Petraglia 1987).

Diversos agentes pueden producir modificaciones en los materiales que conforman los sitios concheros:

- *Biológicos*: entre los agentes biológicos se considera la fauna (tanto vertebrados como invertebrados) y la flora. En la CNSC los roedores fosoriales tales como cuises (*Microcavia australis*) y tucu tucu o cururú (*Ctenomys magellanicus*), los pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y los armadillos, como piches (*Zaedyus pichiy*) y peludos (*Chaetopractus villosus*) son algunos de los animales que

modifican los materiales que conforman los concheros así como su disposición. Estos actúan removiendo los restos arqueológicos y dispersándolos. También pueden introducir materiales ajenos al sitio a partir de las cuevas que construyen (Hammond *et al.* 2013). Actualmente la introducción de ganado ovino es otro factor importante de alteración de los sitios concheros. El pisoteo del ganado provoca la remoción, el desplazamiento y la fragmentación de los materiales.

La vegetación presente en los niveles superficiales de algunos sitios también puede provocar el movimiento y mezcla de los materiales arqueológicos a través de la aplicación de una fuerza mecánica, modificando la organización de las valvas y su posición original. Además el crecimiento de raíces dentro de fisuras o grietas de los restos puede producir su fractura (Claassen 1998) y desencadenar procesos de disolución química (Gutiérrez Zugasti 2008).

- *Antrópicos*: el hombre es un importante agente de alteración del registro arqueológico debido a actividades deliberadas o accidentales. Estas acciones pueden diferenciarse según sean producidas durante la ocupación del sitio o luego de su abandono. Por ejemplo, el pisoteo de los restos malacológicos puede provocar altos niveles de fragmentación y desplazamientos horizontales. La reocupación posterior de los sitios por grupos humanos puede modificar la estructura de un sitio. Las acciones de cocción de los moluscos provocan alteraciones en las valvas (calcinación o carbonificación).

En ocasiones, los depósitos de concheros son utilizados como materiales para la construcción o de relleno, destruyendo así totalmente los sitios (Ceci 1984). Las actividades de huaqueo y excavación por parte de personas no especializadas, la construcción de caminos, la presión urbanística y el uso de cuatriciclos en zonas costeras, también

son factores de destrucción de los sitios arqueológicos (Zubimendi et al. 2012).

- *Físicos-geológicos*: los agentes físicos que afectan principalmente los concheros son el agua y el viento. En los concheros al aire libre los procesos fluviales y eólicos pueden alterar y movilizar los restos arqueológicos modificando la morfología y la estructura de los sitios. La acción del viento, el efecto de tormentas y los cambios bruscos de temperatura ambiental aceleran la degradación, fragmentación y movilización de las valvas (Claassen 1998). Otros agentes que suelen impactar sobre los concheros son la humedad, la luz solar y la temperatura.

- *Químicos*: a raíz de las condiciones químicas de la matriz sedimentaria donde se hallan depositados los materiales arqueológicos se pueden producir alteraciones en los mismos. Diversos análisis geoquímicos de la matriz sedimentaria de los concheros, como contenido de materia orgánica, nivel de pH, de fosfato, de carbonato y salinidad, entre otros, son significativos para evaluar cuestiones de preservación de los materiales, contaminación y otros procesos que afecten al conjunto. El nivel de pH afectará la preservación de ciertos restos arqueológicos. En general, la abundancia de carbonato de calcio que conforma las valvas de moluscos produce la formación de un pH neutro o levemente alcalino; esto permite la preservación de muchos materiales orgánicos (Orquera y Piana 2000). Por el contrario, en ambientes muy alcalinos se crean condiciones desfavorables para la preservación de la fracción orgánica de los huesos que generalmente se recuperan en concheros, ya que se produce la hidrólisis del colágeno (Favier Dubois y Bonomo 2008). Las condiciones de alta salinidad y los altos niveles de contenido de materia orgánica en la matriz del conchero están relacionadas con una mayor incidencia del proceso de corrosión.

Procesos tafonómicos sobre las valvas individuales

Los hombres y los animales, en tanto agentes geomorfológicos, producen sedimentos arqueológicos con componentes físicos, biogénicos y culturales que requieren identificación e interpretación (Butzer 1982:66). Así, las acumulaciones culturales de valvas son consideradas arqueosedimentos (Butzer 1982; Stein 1987). La identificación de los componentes antrópicos y naturales de los sitios, así como las modificaciones que han sufrido los restos, será fundamental en la interpretación de los procesos de formación del depósito arqueológico.

A continuación se presenta una serie de variables tafonómicas y de preservación identificadas en las valvas individuales de los conjuntos arqueológicos: conservación de color, preservación del periostraco, corrosión, abrasión, fragmentación, bioerosión (incrustaciones y perforaciones), alteración térmica, deformación y golpes y/o roturas intencionales de las valvas.

- *Conservación del color*: la preservación del color de las valvas depende principalmente de la composición química y la estabilidad del pigmento que colorea la superficie, así como de la composición mineralógica (Claassen 1998). Para caracterizar la conservación del color original se definen cuatro grados: 0: conservación del color original; 1: conservación parcial del color original; 2: pérdida total del color original; 3: pérdida total de color por exposición solar.

La abrasión, corrosión y alteración térmica son los principales procesos relacionados con la pérdida del color original de las valvas, ya que pueden afectar considerablemente la superficie degradando la coloración y ornamentación de las mismas. La pérdida de coloración por calcinación solar se debe a la exposición de las valvas a la luz solar, la cual produce que estas adquieran superficialmente una coloración blanca.

- *Preservación del periostraco:* el periostraco es una membrana externa de composición proteica que cubre la valva de algunos gasterópodos y bivalvos. Esta capa orgánica es secretada por una porción del manto de los moluscos. Su función principal es proteger a la parte calcárea de la conchilla contra diversos peligros como, por ejemplo, el ataque de sustancias ácidas (Camacho 2007). Al quedar expuesta a las condiciones medioambientales, se seca rápidamente, se fractura y se desprende con facilidad. La presencia del periostraco en valvas arqueológicas es interpretada como un indicador de integridad del registro y de un rápido sepultamiento de los restos. La conservación del periostraco es registrada a partir de su (1) presencia/ (0) ausencia.

- *Corrosión:* el proceso de corrosión se produce cuando el carbonato cálcico que se presenta bajo las formas de calcita o aragonita, no mezcladas (Camacho 2007), u otros componentes minerales de las valvas, se disuelven debido a procesos químicos producidos en el ambiente (Gutiérrez Zugasti 2008). Como este proceso ataca la superficie, las zonas más delgadas se ven afectadas primero dando lugar a formas características según los taxones. Algunos efectos de la disolución química sobre las valvas son: la aparición de superficies corroídas, la pérdida de ornamentación, el adelgazamiento, el desarrollo de aberturas y grietas (Fernández López 1999:81). A partir de la identificación de estos tipos de alteración se pueden establecer algunas condiciones del ambiente en que habitaron los moluscos o del depósito en el que quedaron enterrados. La disolución de los componentes minerales de las valvas es mayor en ambientes con alta salinidad, baja temperatura y en áreas alteradas por bioturbación (Claassen 1998:59). Asimismo, la disolución química está relacionada con las condiciones de humedad del sedimento, las fluctuaciones climáticas y la abundancia de vegetación en el sustrato (Aguirre et al. 2011). La corrosión de las valvas es registrada a partir de las categorías de (1) presencia/ (0) ausencia.

- *Abrasión:* el proceso de abrasión se refiere a la eliminación de carbonato cálcico que conforma las valvas de moluscos por procesos físicos o de bioerosión (Claassen 1998). Este produce el desgaste de la ornamentación externa de la valva, modificando su textura original y generando superficies porosas.

El desgaste de la superficie de las valvas puede ocurrir por causas naturales, al rozar las partículas de sedimento movilizadas por el agua o el viento. También puede generarse debido al rozamiento entre las propias partículas de sedimento que componen el conchero, o por el contacto de las valvas entre sí al ser desplazadas. El desgaste se produce en las partes más prominentes de la valva y afecta particularmente la ornamentación.

La corrosión es una forma de abrasión producida por la acción eólica (por ej. Borrero 2006). Los efectos de este proceso variarán según la velocidad del viento, la dureza de la superficie abradida, la concentración de las partículas abrasivas, la densidad y distribución de la vegetación y las características de la topografía (Waters 1992).

El análisis de la abrasión puede aportar datos sobre la sedimentación del depósito arqueológico, sobre eventos de desplazamiento de los materiales y sobre procesos postdeposicionales. Esto permite distinguir los restos incorporados de manera antrópica al sitio, de otros que ingresaron de forma natural. Por ejemplo, la conchilla o gasterópodos pequeños que conforman los cordones litorales naturales pueden incorporarse al sitio como parte del relleno sedimentario natural, generalmente presentan evidencias de abrasión marina. La abrasión de las valvas es registrada a partir de las categorías de (1) presencia/ (0) ausencia.

- *Bioerosión:* muchos organismos marinos suelen erosionar y modificar las valvas, por causas predatorias o no predatorias.

Este proceso ocurre antes de la recolección de los moluscos y puede ser producido por organismos como algas, hongos, foraminíferos, briozoos, bivalvos, gasterópodos, esponjas, percebes, entre otros, sobre valvas de individuos vivos o muertos (Claassen 1998:55). El análisis de procesos de bioerosión es importante ya que puede aportar información paleoecológica. Algunos gasterópodos, particularmente naticidos y muricidos, taladran la valva con su rádula (a veces totalmente -peforaciones exitosas-) dejando perforaciones circulares, con caras ligeramente cónicas o rectas (Álvarez Fernández 2009). Las perforaciones se realizan en zonas de debilidad o zonas más expuestas de las valvas. Entre los bivalvos generalmente las perforaciones se hallan cercanas al umbo y en los gasterópodos próximas al ápice. La perforación facilitará la fractura de la valva en el futuro (Claassen 1998).

En algunas ocasiones los moluscos pueden presentar otros organismos epibiontes incrustados a la valva. Estos organismos remueven el periostraco y producen la erosión y marcas sobre la superficie (Claassen 1998). Las incrustaciones que se hallan en el interior de las valvas, indican que las mismas se incorporaron al registro arqueológico luego de la muerte del organismo. La presencia de incrustaciones o de organismos epibiontes puede prevenir la acción de organismos bioerosionadores que afectan las superficies de las valvas (Claassen 1998:40). Es importante identificar este tipo de marcas para no confundirlas con otras producidas por actividades antrópicas en el sitio. Este proceso puede brindar información sobre la presencia de ciertas especies en el conjunto, las cuales pueden ingresar al sitio incrustadas en valvas recogidas por los grupos humanos. Los organismos incrustantes más comunes son los poliquetos y los crustáceos del género *Balanus* sp.

- **Deformación:** la deformación se refiere a cambios en el tamaño, la forma, la estructura y/o la textura de la valva debido a esfuerzos

mecánicos. Puede producir pliegues, fisuras, agrietamientos o fracturas. La presión del sedimento es una de las causas (Álvarez Fernández 2009). Este proceso se acentúa si la columna de sedimento presenta altos niveles de humedad o de materia orgánica que afectan la microestructura de la valva y su resistencia (Zuschin et al. 2003).

- **Fragmentación:** es uno de los procesos más comunes observados en los conjuntos arqueomalacológicos, el cual afecta la microestructura de la valva y su resistencia (Zuschin et al. 2003). Consiste en la rotura de la valva y la separación de los fragmentos. Este proceso puede afectar a la identificación anatómica y taxonómica de los restos (Gutiérrez Zugasti 2008). Las valvas de moluscos, en especial de bivalvos, tienden a fragmentarse a partir de líneas preexistentes, como líneas de crecimiento y líneas de ornamentación como costillas, várices y espinas (Farinati y Zavala 1995). La fragmentación de las valvas variará según la morfología, la microestructura, el grosor, la ornamentación, el tamaño y la resistencia de la valva (Aguirre et al. 2011). Otros factores que pueden afectar la estructura y aumentar el índice de fragmentación en los conjuntos, es la exposición al calor (Claassen 1998), la descalcificación y biodegradación (Gutiérrez Zugasti 2008), el pisoteo, el porcentaje de materia orgánica y la humedad en el sustrato (Zuschin et al. 2003). Los procesos sedimentarios como la compresión de los sedimentos (Claassen 1998) y los procesos biológicos (bioturbación, acción de raíces, entre otros) y naturales (efectos del agua, viento y diferencias de temperatura), también pueden influir en el aumento de los índices de fragmentación de las valvas.

Existen diferentes procesos antrópicos que pueden producir la fragmentación de las valvas, como el pisoteo, la remoción de las valvas a otro sector del sitio debido a la limpieza, el proceso de producción de ornamentos o instrumentos o las técnicas de recolección de los moluscos.

Los fragmentos de valvas se clasifican en, a) *fragmentos de valvas diagnósticos*; los cuales pueden ser identificados taxonómicamente, contabilizados como se detalló anteriormente y luego calculado su peso; y b) *fragmentos de valvas no identificables*, caracterizados por la ausencia de elementos diagnósticos, a los que solo se les mide el peso. El índice de fragmentación se calcula a partir de la relación entre el NMI total de cada especie y el número de valvas completas.

- *Alteración térmica*: en las valvas que han sido expuestas al calor se genera la alteración de la estructura cristalográfica. Cuanto más altas sean las temperaturas a las que se exponen, más rápidamente se producirá el deterioro y, en última instancia, la ruptura de las mismas. Las valvas afectadas por alteración térmica presentan un cambio en la coloración original. Por ejemplo, las lapas poco afectadas térmicamente presentan color marrón, en cambio, las expuestas a altas temperaturas durante más tiempo presentan una coloración gris, se hallan muchas veces calcinadas o carbonizadas y su estructura se encuentra muy debilitada, lo que provoca su fácil fractura afectando así la conservación del conjunto (Claassen 1998; Villamarzo 2009).

El proceso de carbonificación identificado en los concheros se relaciona con la cocción de los moluscos directamente sobre el fuego, lo que produce el enriquecimiento en carbono de las valvas, que generalmente son cubiertas por una capa de sedimento muy fino de color gris (Gutiérrez Zugasti 2008).

- *Golpes y/o roturas intencionales de las valvas*: se plantea que las roturas y/o golpes podrían estar relacionadas con las técnicas de recolección de algunas especies de moluscos (Pailler et al. 2007). Estas roturas podrían deberse a la utilización de un implemento para desprender las valvas de los sustratos rocosos donde crecen adheridas. Al realizar un golpe con fuerza sobre la valva para generar su

desprendimiento se puede producir una rotura de forma irregular en el margen o la parte lateral de la valva. La clasificación y registro de las roturas y golpes se realiza siguiendo los postulados de Pailler y colaboradores (2007).

Procesos tafonómicos en contextos de sitios concheros

Diferentes procesos naturales y antrópicos crean y alteran los sitios conformados principalmente por valvas de moluscos. El efecto de estos procesos produce depósitos promediados temporalmente (Claassen 1998:70). Como se expuso antes, hay diferentes agentes y procesos que pueden actuar sobre los concheros y producir la alteración, remoción y hasta la destrucción de la estructura arqueológica original.

- *Desplazamientos y modificación del contexto primario de depositación*: los desplazamientos consisten en la remoción de los materiales desde su posición original a otra posición secundaria. Debido a la dinámica geomorfológica particular de un espacio o paisaje determinado, un sitio puede quedar sepultado rápidamente, luego erosionarse y quedar expuesto, movilizarse y/o redepositarse (recontextualizarse) (Favier Dubois 2000:131). Este proceso, al producir la redepositación de los restos, modificará el contexto de depositación original y las relaciones contextuales de los restos. Por estas razones es fundamental poder identificar sus efectos para evitar realizar interpretaciones erróneas.

Los desplazamientos pueden producir la reorientación de los restos y su reposicionamiento de forma distinta a la original, y en consecuencia, modificar la geometría y la fábrica original de los concheros (Favier Dubois y Borella 2007). Los desplazamientos pueden darse por causas geológicas, físicas o por la acción de agentes biológicos. Los desplazamientos de materiales causados por agentes naturales se observan más claramente

en depósitos con morfología monticular, en los cuales la deflación producida por la acción del viento y el agua provocan la remoción y el desplazamiento lateral descendente de los materiales, que descienden por el talud (Favier Dubois y Borella 2007; Hammond *et al.* 2013).

Por su parte, la bioturbación produce la remoción de los materiales en estratigrafía y modifica su disposición en sectores específicos del sitio. Este proceso involucra tanto la actividad de la flora como de la fauna del suelo. La fauna (principalmente invertebrados y vertebrados fosoriales), continuamente mezcla y desplaza partículas, e incluso artefactos, a través de la excavación de túneles y construcción de montículos en superficie, lo que tiende a sepultar y desplazar los objetos de mayor tamaño hacia abajo y los de menor tamaño hacia arriba (Favier Dubois 2009).

Las alteraciones antrópicas, como la construcción de caminos y el coleccionismo, alteran los sitios arqueológicos de manera selectiva o estructural, e impacta sobre la integridad de los concheros (Zubimendi *et al.* 2012).

En el caso de concheros emplazados cercanos a la línea de costa, estos deben ser analizados cuidadosamente debido a que las mareas en ocasiones pueden producir la remoción y redistribución de los materiales arqueológicos así como la mezcla con materiales modernos transportados por las olas. Los análisis tafonómicos de las valvas son una herramienta útil para poder discriminar esta clase de materiales y analizar los procesos que han sufrido.

- *Cementación-carbonatación*: este proceso es un tipo de mineralización que se genera por adición de componentes minerales. El cemento que se forma puede ser de composición carbonática, fosfática, silíceo o ferruginosa. Según el ambiente en que se encuentre el material, se produce la formación

de concreciones y la cementación y relleno de cavidades con sustancias minerales formadas por precipitación química, lo que puede ocurrir en partes específicas del conchero o ser más extendido (Gutiérrez Zugasti 2008). Aún no se ha identificado este tipo de proceso en concheros ubicados en la CNSC, pero sí se conocen evidencias del mismo por ejemplo en el sitio Yegua Quemada 3 ubicado en el Parque Nacional Monte León, en el sur de la provincia de Santa Cruz (Caracotche *et al.* 2013).

APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA EN SITIOS CONCHEROS DEL SECTOR SUR DE LA RÍA DESEADO, CNSC

Las ocupaciones de cazadores recolectores en ambientes costeros al sur de la ría Deseado (Figura 1), generaron un registro arqueológico caracterizado por concentraciones y distribuciones desiguales de materiales arqueológicos. Estas diferencias sugieren que el uso de este sector litoral por las poblaciones humanas no habría sido homogéneo. Se ha observado que existe una correlación entre el tipo de litoral, la productividad costera y la densidad de la evidencia arqueológica (Zubimendi *et al.* 2004; Zubimendi 2010). Aquellos sectores costeros con mesolitorales más amplios y con desarrollo de colonias de moluscos en las restingas son los de mayor densidad de restos arqueológicos (Castro *et al.* 2003).

En las localidades de Puerto Jenkins, Punta Guanaco, Bahía del Oso Marino, Isla Lobos y Punta Medanosa (Figura 1), se evidencia un alto consumo de recursos costeros, especialmente moluscos y pinnípedos. En Puerto Jenkins los concheros se encuentran concentrados en la franja litoral, cercanos a los bancos de moluscos y hasta los 400 m desde la línea de costa actual (Zubimendi *et al.* 2004). En Bahía del Oso Marino la distribución de concheros no es homogénea, en algunos sectores su

densidad es muy alta y en otros se encuentran dispersos y aislados (Zilio y Hammond 2013). En Isla Lobos se observan agrupaciones de sitios concheros en sectores cercanos a la línea de costa. Algunos de ellos presentan grandes dimensiones, otros son más pequeños con lentes expuestas. En Punta Medanosa se ha registrado una muy alta densidad de concheros cercanos a la línea de costa actual, muchos de ellos de grandes dimensiones (Castro *et al.* 2001, 2003; Hammond *et al.* 2013).

Los concheros estudiados

Hace ya algunos años en el marco del proyecto de Arqueología de la CNSC se iniciaron las excavaciones estratigráficas de concheros y el análisis de los restos que conforman los sitios. En la Tabla 1 y en la Tabla 2 se presentan los concheros estudiados ubicados al sur de la ría Deseado, de los cuales se cuenta con información acerca de las características y preservación del registro malacológico, y sobre las particularidades estructurales de los

mismos. En el caso de los sitios Puerto Jenkins 2, Las Hormigas, Sitio 112, Sitio 160 y Médano 1 (Hammond y Zubimendi 2013), los análisis de los restos malacológicos presentados en la Tabla 2 corresponden a muestras recuperadas de un sector de 0,50 x 0,50 m de cada conchero. En el sitio Cueva del Negro (Zubimendi *et al.* 2011) la información sobre el registro arqueomalacológico se generó a partir de la excavación de una columna de muestreo de 0,20 x 0,20 m. En Los Albatros (Zubimendi y Hammond 2009; Zubimendi 2012) se realizaron dos cuadrículas (C1 y C2) de 1 x 1 m; y por último en el sitio La Cantera se llevó a cabo un sondeo de 0,50 x 1 m (Zubimendi 2012).

A partir de la información presentada se pretende analizar las modificaciones tafonómicas y culturales de los restos; determinar cuáles fueron los agentes que contribuyeron a la formación de los concheros y discutir las historias tafonómicas de los conjuntos, así como su preservación e integridad (Binford 1981).

Localidad Arqueológica	Sitio	Emplazamiento	Geometría	Fábrica	Estratigrafía	Carbón vegetal
Puerto Jenkins	Puerto Jenkins 2	Cordón litoral de rodados	Tabular	Bioclasto-sostenida	1 lente de valvas	Disperso
Bahía del Oso Marino	Las Hormigas	Manto eólico sobre terraza holocénica	Lenticular (montículo)	Bioclasto-sostenida	1 lente de valvas	Disperso
	Cueva del Negro	Sedimentos eólicos en cueva	Lenticular	Bioclasto-sostenida	Depósito masivo	Disperso
	Los Albatros	Médano sobre afloramiento rocoso	Tabular	C1: Matriz-sostenida C2: Bioclasto-sostenida	C1: Valvas dispersas en matriz sedimentaria C2: 1 lente de valvas	Disperso
Barco Hundido	La Cantera	Manto eólico sobre terraza holocénica	Tabular	Matriz-sostenida	Valvas dispersas en matriz sedimentaria	Disperso
Isla Lobos	Sitio 112	Manto eólico	Lenticular	Bioclasto-sostenida	Depósito masivo	Disperso
Punta Medanosa	Sitio 160	Médano sobre planicie de mareas inactiva	Lenticular (montículo)	Bioclasto-sostenida	2 lentes de valvas	Abundante
	Médano 1	Médano sobre planicie de mareas inactiva	Lenticular (montículo)	Bioclasto-sostenida	Depósito masivo	Abundante

Tabla 1. Características estructurales de los concheros al sur de la ría Deseado.

Los conjuntos arqueomalacológicos

En cuanto a las características estructurales de los sitios (Tabla 1), la mayoría se encuentran emplazados sobre mantos eólicos y médanos conformados por sedimentos finos. El sitio Puerto Jenkins 2 se halla emplazado sobre un cordón de rodados litorales y Cueva del Negro presenta la particularidad de ser un sitio conchero en cueva.

Los sitios emplazados sobre médanos presentan geometría lenticular y morfología monticular, ya que debido a los efectos de la erosión eólica y el agua se produce la dispersión y movilización de los restos que descienden por el talud del sitio (Favier Dubois y Borella 2007; Hammond *et al.* 2013). Los concheros con geometría tabular presentan en general lentes conformadas por una alta a muy alta densidad de materiales arqueológicos.

Se identificaron depósitos con fábrica levemente planar bioclasto-sostenida (valvas en contacto entre sí) y matriz-sostenida (valvas dispersas en la matriz sedimentaria). Los primeros presentan mayor resistencia a la degradación y a la acción de agentes como el agua y el viento. Los contextos estratigráficos con fábrica matriz-sostenida (Los Albatros -C1- y La Cantera), presentan menor densidad de restos malacológicos y ofrecen menor resistencia a los agentes de disturbación. En todos los casos las valvas se presentan sin una orientación preferencial en el espacio.

La mayoría de los sitios están representados por eventos de descarte únicos que conforman lentes discretas de materiales arqueológicos. Sólo en el Sitio 160 y Cueva del Negro pudieron distinguirse diferentes eventos depositacionales (Zubimendi *et al.* 2011; Hammond y Zubimendi 2013). Las acumulaciones de moluscos están asociadas siempre a restos de carbón vegetal; en algunos concheros se han observado restos de carbón dispersos mientras que en otros

como Médano I y Sitio 160, se han identificado lentes densas (Hammond y Zubimendi 2013).

Composición y alteraciones de los conjuntos arqueomalacológicos

Los principales taxones que componen las muestras malacológicas en todos los sitios son comestibles y habitan las zonas intermareales de fondos duros (Zubimendi *et al.* 2005). Otras especies de gasterópodos y bivalvos así como poliplacóforos se registran en porcentajes bajos. Se ha planteado que podrían haber ingresado a los sitios de forma no intencional como producto de las técnicas de recolección, por ejemplo, en racimo de mitílidos (Hammond y Zubimendi 2013).

En cuanto a los procesos tafonómicos que afectan a las valvas individualmente (Tabla 2), la conservación del color original resultó un rasgo muy variable entre los diferentes conjuntos. La pérdida del color de las valvas se relaciona especialmente con la ocurrencia de otros procesos como abrasión, corrosión y alteración térmica (Hammond y Zubimendi 2013). En los sitios Puerto Jenkins 2, Sitio 112 y Médano I se observan altos porcentajes de pérdida total del color original. En estos conjuntos los valores se relacionan con la exposición de las valvas al calor, que debilita su estructura y la coloración de la superficie. En Las Hormigas se registra un porcentaje significativo de pérdida parcial del color especialmente en valvas de mitílidos (Hammond 2012). En Cueva del Negro y Los Albatros las valvas presentan buena preservación del color. En general, la pérdida del color por calcinación solar presenta niveles bajos en los conjuntos y habitualmente se asocia a restos de niveles superficiales que han quedado expuestos a las condiciones ambientales.

Únicamente en dos sitios (Las Hormigas y Los Albatros -C2-) se ha observado altas frecuencias de valvas que preservan el periostraco (Zubimendi y Hammond

2009; Hammond y Zubimendi 2013). Esta particularidad es interpretada como indicador de un rápido sepultamiento de los restos arqueológicos y de integridad del registro. La preservación del periostraco en las valvas se asocia, en estos casos, a sitios en los que la matriz sedimentaria está compuesta por sedimentos eólicos finos (médanos y mantos eólicos), en los cuales es factible que se produzca una rápida cobertura de los restos arqueológicos debido principalmente a la dinámica eólica de la zona.

La presencia de restos con evidencias de corrosión fue registrada en diferentes concheros a partir de la identificación de superficies irregularmente corroídas y desgastadas en las valvas. Los porcentajes altos de corrosión se relacionan con contextos que presentan alta humedad de la matriz sedimentaria y mayor contenido de materia orgánica, como por ejemplo Médano I (Tabla 2).

Las evidencias de abrasión se registraron en porcentajes bajos en Puerto Jenkins 2, Las Hormigas y Cueva del Negro, principalmente sobre restos hallados en superficie, expuestos a las condiciones ambientales y al desgaste por la acción de las partículas sedimentarias.

En cambio la alteración térmica de las valvas se estableció en altos porcentajes en todos los conjuntos. La exposición al calor hace que se debiliten y fragmenten fácilmente (Claassen 1998), afectando su estructura y coloración original. Se pudieron identificar diferentes niveles de alteración térmica de las valvas. Por ejemplo en Las Hormigas se interpretó que una porción del conjunto estuvo expuesta al calor aunque la exposición habría sido de corta duración o a temperaturas relativamente bajas, ya que las valvas presentan buena conservación de su estructura. En este sitio además se observó la conservación diferencial del color entre valvas de lapa y de mitílidos, posiblemente relacionada con la mayor exposición al calor

de la especie de gasterópodo (Hammond 2012). En el Sitio 112 las valvas se hallaban en su mayoría calcinadas y su estructura muy debilitada. En este último conchero la lente de valvas se hallaba sobre una capa de sedimentos quemados y las valvas presentaban adherido un sedimento muy fino de color gris. En Puerto Jenkins 2 se recuperó un conjunto conformado en altos porcentajes por valvas de lapa, muchas de ellas calcinadas (coloración blanquecina de la superficie) y otras carbonizadas (coloración gris oscura de la superficie). El alto porcentaje de alteración térmica de las valvas estaría relacionado con la exposición de las mismas para producir su cocción o su apertura en el caso de los bivalvos.

Los signos de bioerosión (incrustación y perforación), están representados en muy bajas frecuencias en los conjuntos que presentan información para esta variable. Los principales organismos incrustantes registrados en los conjuntos pertenecen al género *Balanus* sp. (Hammond y Zubimendi 2013) y pueden aportar información acerca de la zonación y de las condiciones bioecológicas de las comunidades de moluscos.

En relación a la fragmentación de las valvas de moluscos, se observan tendencias similares en todos los conjuntos. Generalmente los mitílidos siempre presentan niveles de fragmentación superiores que las especies de gasterópodos, por ejemplo *Nacella magellanica* (Zubimendi y Hammond 2009; Zubimendi 2012; Hammond y Zubimendi 2013; Hammond 2013). El índice de fractura refleja que el porcentaje de valvas completas es alto en *Nacella magellanica* (entre 53 y 83 %), mientras que en los mitílidos es inferior (Tabla 2). En el Sitio 112 y Médano I se observan los porcentajes más bajos de valvas completas de cholgas y mejillones. En éstos las valvas se hallan debilitadas por la exposición al calor. En el segundo conjunto la matriz sedimentaria presenta evidencias de compactación y alta humedad lo que habría favorecido la

Localidad Arqueológica		Puerto Jenkins	Bahía del Oso Marino			Barco Hundido	Isla Lobos	Punta Medanosa		
Sitio		Puerto Jenkins 2	Las Hormigas	Cueva del Negro	Los Albatros	La Cantero	Sitio 112	Sitio 160	Médano 1	
Composición y variables de preservación de las valvas	Moluscos	Lapa	75,6%	24,4%	65,1%	C1: 27% C2: 90%	94%	6%	6,80%	8%
		Mitílidos	20,50%	70,10%	28,60%	C1: 67% C2: 5%	3%	90,40%	74%	72,20%
	Conservación del color		1: 33% 2: 67%	0: 7% 1: 62% 2: 30,5% 3: 0,5%	Buena conservación	Presencia	Regular conservación	1: 2% 2: 98%	0: 1% 1: 61% 2: 37% 3: 1%	1: 12% 2: 86% 3: 2%
	Preservación de periostraco		0%	58%	Sin datos	Presencia	Sin datos	0%	43%	0%
	Corrosión		95%	46%	Presencia	Sin datos	Sin datos	66%	6%	95,40%
	Abrasión		0,25%	1%	En niveles superiores	Baja incidencia	Sin datos	0%	0%	0%
	Fragmentación (% VCOM)	Lapa	72%	83%	52,90%	52,90%	67%	73%	83%	77%
		Mejillón	17,45%	39,50%	21,70%	4,20%	7%	10%	30%	2%
		Cholga	0,95%	42%	0%	10,40%	0%	10%	13%	1%
		Mejillín	51,60%	78%	0%	38,20%	45%	73%	67%	16%
	Bioerosión		0,25%	3%	<i>Balanus</i> sp. <i>Austromegabalanus</i> sp.	<i>Balanus</i> sp. <i>Austromegabalanus</i> sp.	Sin datos	0%	0,43%	0%
	Alteración térmica		100%	36%	Sin datos	Sin datos	Sin datos	100%	80%	95%
	Golpes/roturas en <i>Nacella magellanica</i>		18%	26%	Sin datos	Sin datos	Sin datos	8,60%	12,70%	24,45%

Tabla 2. Composición y preservación de los conjuntos malacológicos. Conservación del color: 0: conservación del color original; 1: conservación parcial del color original; 2: pérdida total del color original; 3: pérdida total de color por exposición solar.

fragmentación de los restos. Las valvas de la especie *Perumytilus purpuratus* registran los porcentajes más altos de completitud para mitílidos. Su conservación diferencial probablemente se debe, entre otras cuestiones, a su pequeño tamaño que le confiere mayor resistencia a la fragmentación (Orquera y Piana 2001).

En todos los concheros se han observado signos de fragmentación de valvas de *Mytilus edulis in situ*, lo que podría estar relacionado con pisoteo, y/o compresión de los materiales arqueológicos por otras causas. En Las Hormigas, Los Albatros, Sitio 112, Sitio 160 y Médano 1 se observaron valvas de mitílidos pareadas. En Puerto Jenkins 2, Las Hormigas y Cueva del Negro se registraron valvas de *Nacella magellanica* imbricadas.

Estas características indicarían un rápido sepultamiento y una buena preservación de los conjuntos (Zubimendi y Hammond 2009).

Se ha registrado también la presencia de roturas y golpes en valvas de *Nacella magellanica* en algunos de los conjuntos (Hammond 2013). En la Tabla 2 se observa que Puerto Jenkins 2, Las Hormigas y Médano 1 presentan los porcentajes más altos de valvas con esta característica. Debido a la irregularidad de las roturas, la recurrencia en diversos sitios y trabajos experimentales, se interpreta que este rasgo podría corresponder a una modificación cultural derivada del proceso de obtención de los moluscos. Hay autores que postulan que estas roturas se deberían a las técnicas e instrumental de recolección utilizado para esta clase de moluscos (Pailler et al. 2007).

DISCUSIÓN

A partir de los estudios es posible plantear algunas tendencias generales sobre las historias tafonómicas de los conjuntos, a pesar de las particularidades propias de cada uno de ellos. Por un lado, se observa que los conjuntos presentan en estratigrafía geometrías lenticulares a tabulares y variaciones en la densidad de valvas de moluscos. Los sitios conformados por una alta densidad de valvas presentan en general fábricas de tipo bioclasto-sostenidas, en cambio los concheros con menor densidad, fábricas matriz-sostenidas. Los primeros muestran mejor integridad debido a que las valvas, en contacto entre sí, conforman una estructura compacta que ofrece mayor resistencia a los procesos de erosión y remoción de los materiales. En cambio los segundos poseen mayor susceptibilidad de ser afectados por factores postdeposicionales, como la erosión eólica o bioturbación. En estos contextos se espera menor integridad y baja resolución (Stein 1987). La morfología de los sitios emplazados en médanos es monticular y los emplazados en mantos eólicos y cordones litorales se presentan como acumulaciones extendidas.

La buena integridad de los conjuntos se relaciona con las condiciones de sedimentación y enterramiento rápido de los materiales arqueológicos. Los conjuntos que presentan restos expuestos en superficie muestran porcentajes mayores de abrasión así como de pérdida de color por calcinación solar.

El agente fundamental de acumulación de las valvas es el antrópico, que también provoca cambios en los restos, deliberadamente o no. La composición taxonómica de los conjuntos, la densidad de restos y modificaciones como la alteración térmica, los golpes y roturas intencionales son también consecuencia de acciones y decisiones humanas.

Indirectamente los signos de corrosión pueden relacionarse con el aporte antrópico de materia orgánica a los sitios.

Actualmente la mayoría de los sitios concheros al sur de la ría Deseado se hallan afectados por la deflación, que genera la exposición y dispersión de los materiales. Este proceso se observa claramente en concheros emplazados sobre médanos. Los restos arqueológicos en superficie quedan sujetos a procesos de degradación debido a la erosión eólica, efectos del agua y la humedad, exposición solar, entre otras. Estos pueden producir la abrasión, fractura y agrietamiento por debilitamiento de la estructura de las valvas, por lo que la integridad del registro se ve afectada.

Los sitios que presentan en superficie una cubierta de vegetación y un entramado de raicillas entre la lente de valvas ofrecen mayor resistencia a la erosión y dispersión de los restos ya que las estas ayudan a mantener fija la estructura que conforman las valvas (Hammond y Zubimendi 2013).

También se han observado alteraciones faunísticas, debido a la acción de roedores fosoriales, ganado ovino y pingüinos. En cuanto a las alteraciones antrópicas, los sitios se encuentran afectados por el paso de personas y vehículos que producen la fragmentación, reorientación y remoción de los materiales; la presencia de contaminación moderna y las acciones de coleccionismo de piezas arqueológicas (Zubimendi *et al.* 2012; Hammond *et al.* 2013). Todos estos procesos alteran la integridad de los concheros, modificando el contexto de depositación de los materiales y generando muchas veces contextos secundarios.

CONSIDERACIONES FINALES

Esta propuesta de análisis tafonómico de materiales arqueomalacológicos se presenta

como una aproximación para comenzar a interpretar los procesos de formación de las estructuras de concheros en la CNSC. Los estudios tafonómicos de las valvas de moluscos son importantes para generar interpretaciones sobre la variedad de factores que han afectado al conjunto malacológico a lo largo de su historia de formación y sobre los agentes intervinientes en su génesis. Estos permiten además diferenciar los restos que han sido introducidos naturalmente en el sitio de aquellos aportados antrópicamente, así como aislar particularidades del contexto conductual que produjeron estas asociaciones de materiales en el pasado. Además las valvas individuales así como su contexto sedimentario son fuentes de información para poder evaluar la preservación de los restos, y la integridad y resolución del conjunto.

En todos los concheros presentados se observa un patrón orientado hacia la explotación de una especie o un grupo de especies (Iapa o mitílicos), probablemente debido a cuestiones de disponibilidad, decisiones humanas y variaciones ecológicas. Esto refleja la importancia que los moluscos con valor alimenticio tuvieron para las sociedades que habitaron este sector costero en el pasado.

Sin duda un mayor conocimiento de la variabilidad del registro arqueológico y de sus condiciones de preservación nos permitirá conocer mejor las formas en que las poblaciones cazadoras recolectoras ocuparon las costas en el pasado y las actividades que llevaron a cabo los grupos humanos en estos espacios litorales.

AGRADECIMIENTOS

A Alicia Castro, Miguel Ángel Zubimendi y Leandro Zilio por los comentarios y sugerencias realizadas durante la lectura del manuscrito y a todos los miembros del equipo de Arqueología

de la costa norte de Santa Cruz. Finalmente a los dos evaluadores anónimos y a los editores de la revista por sus correcciones y sugerencias, que permitieron mejorar significativamente el artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, M.
2003. Late Pleistocene and Holocene palaeoenvironments in Golfo San Jorge, Patagonia: molluscan evidence. *Marine Geology* 194(1): 3-30.
- Aguirre, M. y E. Farinati
2000. Moluscos del Cuaternario Marino de la Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 64: 235-333.
- Aguirre M., S. Richiano, E. Farinati, y F. Fucks
2011. Taphonomic comparison between two bivalves (*Macra* and *Brachidontes*) from Late Quaternary deposits in northern Argentina: Which intrinsic and extrinsic factors prevail under different palaeoenvironmental conditions? *Quaternary International* 233: 113-129.
- Aguirre M., S. Richiano, M. F. Álvarez, y C. Eastoe
2009. Malacofauna Cuaternaria del litoral norte de Santa Cruz (Patagonia, Argentina). *Geobios* 42: 411-434.
- Álvarez Fernández, E.
2007. La explotación de los moluscos marinos en la cornisa Cantábrica durante el Gravetiense: primeros datos de los niveles E y F de la Gama A. (Omoño, Cantabria). *Zephyrus* 60:43-58. Universidad de Salamanca, España.
2009. Análisis arqueomalacológico de la cueva de Altamira (Santillana del Mar, Cantabria): Excavaciones de J. González Echeagaray y L.G. Freeman. *Complutum* 20(1): 55-70.
- Ambrose, W. R.
1967. Archaeology and shell middens. *Archaeology & Physical Anthropology in Oceania* 2(3): 169-187.
- Appeltans, W., P. Bouchet, G. A. Boxshall, C. De Broyer, N. J. de Voogd, D. P. Gordon, B. W. Hoeksema, T. Horton, M. Kennedy, J. Mees, G. C. Poore, G. Read, S. Stöhr, T. C. Walter, y M. J. Costello (editores)
2012. *World Register of Marine Species*. Disponible en: <http://www.marinespecies.org>
- Bejega García, V.
2008. Composición y metodología de análisis de concheros aplicada a los castros litorales gallegos. Trabajo presentado en las *1 Jornadas de Jóvenes en*

- Investigación Arqueológica: dialogando con la cultura material.* UCM. España.
2010. La Arqueomalacología: una introducción al estudio de los restos de moluscos recuperados en yacimientos arqueológicos. *Revista Iberus* 28(1): 1-10. Sociedad Española de malacología.
- Borrazo, K.
2006. Tafonomía lítica en dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos líticos. *Intersecciones en Antropología* 7: 247-261. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Bowdler, S.
2009. Mollusk and other shells. En *Archaeology in practice: A student guide to archaeological analyses*, editado por Balme, J., y A. Paterson, pp. 316-337. Wiley-Blackwell.
- Butzer, K.
1982. *Archaeology as human ecology*. Cambridge University Press.
- Camacho, H.
2007. Mollusca. En *Los Invertebrados Fósiles*, editado por Camacho H. y M. Longobucco, pp. 293-322. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Caracotche, M.S., A. S. Muñoz y P. Lobbia
2013. Yegua Quemada tres: un depósito arqueológico del Holoceno medio del parque nacional Monte León. En *Libro de resúmenes XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, compilado por J. R. Bárcena y S. E. Martín. Universidad Nacional de La Rioja, Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales CONICET. pp. 64.
- Castellanos, Z.
1970 [1967]. Catálogo de los Moluscos marinos bonaerenses. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas* 8: 1-365.
- Castro, A., J. E. Moreno, M. A. Andolfo y M. A. Zubimendi
2001. Distribución espacial de sitios en la localidad Punta Medanos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVI: 303-322.
- Castro, A., J. E. Moreno, M. A. Andolfo, R. Giménez, C. Peña, L. Mazzitelli, M. A. Zubimendi y P. Ambrústolo
2003. Análisis distribucionales en la costa de Santa Cruz (Patagonia Argentina): alcances y resultados. *Magallania* 31: 69-94.
- Ceci, L.
1984. Shell midden deposits as coastal resources. *World Archaeology* 16(1): 62-74.
- Claassen, C.
1991. *Normative thinking and shell-bearing sites. Archaeological method and theory*, Vol. 3, pp. 249-298. University of Arizona Press, Tucson.
1998. *Shells. Cambridge manuals in archaeology*. Cambridge.
2000. Quantifying shell: comments on Mason, Peterson and Tiffany. *American Antiquity* 65(2): 415-418.
- Farinati, E. y C. Zavala
1995. Análisis tafonómico de moluscos y análisis de facies en la serie holocena del río Quequén Salado, provincia de Buenos Aires, Argentina. En *Sexto Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía*, pp. 117-122. Trelew, Argentina.
- Fernández López, S.
1999. Tafonomía y fosilización. En *Tratado de Paleontología*, editado por B. Meléndez, pp. 51-107; 438-441. Madrid.
- Favier Dubois, C.
2000. La Geoarqueología y los procesos de formación del registro. En *Arqueología Contemporánea 6: La perspectiva interdisciplinaria en la arqueología contemporánea*, editado por H. Nami., pp. 123-141.
2009. Geoarqueología: explorando propiedades espaciales y temporales del registro arqueológico. En *Perspectivas actuales en Arqueología Argentina*, compilado por Barberena R., K. Borrazo y L. A. Borerro, pp. 33-54. Editorial Dunken.
- Favier Duvois C. y F. Borrella
2007. Consideraciones acerca de los procesos de formación de concheros en la costa norte del Golfo San Matías (Río Negro, Argentina). Cazadores Recolectores del Cono Sur, *Revista de Arqueología* 7: 152-165.
- Favier Dubois, C. y M. Bonomo
2008. Geoarqueología en la Localidad Nutria Mansa (Pdos. De Gral. Alvarado y Lobería, Provincia de Buenos Aires). *Revista Comechingonia* 11: 9-28.
- Glassow, M. A.
2000. Weighing vs. counting shell remains. A comment on Mason, Peterson, and Tiffany. *American Antiquity* 65(2): 407-414.
- Gordillo, S.
2007. Análisis tafonómico de quitones (Polyplacophora: Mollusca) holocenos de Tierra del Fuego, Argentina. *Ameghiniana* 44 (2): 407-416.
- Gutiérrez Zugasti, I.
2008. Análisis tafonómico en arqueomalacología: el ejemplo de los concheros de la región cantábrica. *Revista Krei* 10: 53-74. España.

- Hammond, H.
2012. Procesos de formación de un conchero en la bahía del Oso Marino: el caso del sitio Las Hormigas (costa norte de Santa Cruz). Trabajo presentado en las *IX Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas*. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Ciudad de Buenos Aires.
2013. Tafonomía, conservación y características de conjuntos arqueomalacológicos de concheros en la costa norte de Santa Cruz. En *Libro de resúmenes XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, compilado por J. R. Bárcena y S. E. Martín. Universidad Nacional de La Rioja, Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales CONICET. pp. 65.
- Hammond, H. y M.A. Zubimendi
2013. Estudio de la composición de sitios concheros en la Costa Norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina). En *Tendencias teórico metodológicas y casos de estudio en la Arqueología de la Patagonia*, editado por A. F., Zangrando, R., Barberena, A., Gil, G., Neme, M., Giardina, L., Luna, C., Otaola, S., Paulides, L., Salgán, y A., Tivoli, pp. 405-415. Altuna impresores, Buenos Aires.
- Hammond, H., Zubimendi, M.A., y L. Zilio
2013. Composición de concheros y uso del espacio: aproximación al paisaje arqueológico costero en punta Medanosa. *Revista del Departamento de Arqueología*, Escuela de Antropología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. En prensa.
- Kidwell, S. M.
1991. The stratigraphy of shell concentrations. En *Taphonomy: releasing the data locked in the fossil record*, editado por Allison P. y D. Briggs, pp. 211-290. Plenum Press, Nueva York.
- Kidwell, S. M. y D.W. Bosence
1991. Taphonomy and time-averaging of marine shelly faunas. *Taphonomy: releasing the data locked in the fossil record*, editado por Allison P. y D. Briggs, pp. 115-209. Plenum, New York.
- Lyman, R. L.
1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Mason, R. D., Peterson, L. y J.A. Tiffany
1998. Weighing vs. Counting: measurement reliability and the California School of Midden Analysis. *American Antiquity* 63(2): 303-324.
- Mason, R. D.; Peterson, L. y J.A. Tiffany
2000. Weighing and counting shell: a response to Glassow and Claassen. *American Antiquity* 65(4): 757-761.
- Moreno Nuño, R.
1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península ibérica. Contribución metodológica y biocultural* Tesis Doctoral Inédita. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Nash, D.T. y M. D. Petraglia
1987. Natural formation processes and the archaeological record: present problems and archaeological analysis. En *Natural Formation Processes and the archaeological record*, editado por Nash, D. T. y M. D. Petraglia, pp. 186-204. British Archaeological Reports (B.A.R.) International Series 352. Oxford. Inglaterra.
- Orquera, L.A. y E. L. Piana
1992. Un paso hacia la resolución del palimpsesto. En *Análisis espacial en la arqueología patagónica*, editado por L.A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 21-52. Búsqueda de Ayllu S. R. L, Buenos Aires.
1999. *Arqueología de la región del canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina)*. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires, Argentina.
2000. Composición de conchales de la costa del Canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina) -Primera Parte-. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXV: 249-274*. Buenos Aires.
2001. Composición de conchales de la costa del Canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina) -Segunda Parte-. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI: 345-368*. Buenos Aires.
- Pailler, Y., C. Dupont, Y. Sparfel y A. Leroy
2007. Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mégalithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, la Grande-Bretagne et l'Irlande. *Bulletin de la Société préhistorique française*: 31-54.
- Schiffer, M. B.
1983. Toward the identification of formation processes. *American Antiquity* 48(4): 675-706.
- Stein, J. K.
1987. Deposits for archaeologists. *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol 11, editado por M. B. Schiffer, pp. 337-395. Academic Press. San Diego.
- Villamarzo, E.
2009. Estudio experimental sobre valvas de berberechos (*Donax hanleyanus*). En *La arqueología como profesión: los primeros 30 años. XI Congreso Nacional de Arqueología Uruguay*, editado por L. Beovide, C. Erchini, y G. Figueiro, pp. 745-754. Asociación Uruguaya de Arqueología, Montevideo.
- Wasselkov, G.A.
1987. Shellfish gathering and shell midden archaeology.

En *Advances in archaeological method and theory*, Vol. 10, pp. 93-210. Academic Press, San Diego.

Waters, M. R.

1992. *Principles of Geoarchaeology*. Univ. of Arizona Press, Tucson.

Waters, M. R. y D. D. Kuehn

1996. The geoarchaeology of place: The effect of geological processes on the preservation and interpretation of the archaeological record. *American Antiquity* 483-497.

Zilio L. y H. Hammond

2013. Distribución de concheros y estructuras de entierro (chenques), en la bahía del Oso Marino (costa norte de Santa Cruz). En *Tendencias teórico metodológicas y casos de estudio en la Arqueología de la Patagonia*, editado por A. F. Zangrando, R., Barberena, A., Gil, G., Neme, M., Giardina, L., Luna, C., Otaola, S., Paulides, L., Salgán, y A., Tivoli, pp. 535-544. Altuna impresores, Buenos Aires.

Zubimendi, M.A.

2010. *Estrategias de uso del espacio por grupos en la Costa Norte de Santa Cruz Cazadores Recolectores y su Interior Inmediato*. Tesis Doctoral en Ciencias Naturales. La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

2012. Explorando la variabilidad del registro arqueomalacológico en la Costa Norte de Santa Cruz, Patagonia Argentina. *Intersecciones en Antropología* 13: 359-375.

Zubimendi, M.A., L. Mazzitelli y P. Ambrústolo

2004. Análisis de la distribución de sitios en la localidad de Punta Guanaco, Costa Norte de Santa Cruz. En *Artefactos líticos, movilidad y funcionalidad de sitios en Sudamérica. Problemas y Perspectivas*, editado por Escola P. y S. Hocsman. British Archaeological Reports (B.A.R.) International Series. Oxford, Inglaterra. En prensa.

Zubimendi, M.A., A. S. Castro, y E. Moreno

2005. El Consumo de moluscos en la Costa Norte de Santa Cruz. *Intersecciones en Antropología* 6: 121-137.

Zubimendi, M.A. y H. Hammond

2009. Análisis de los restos malacológicos en el sitio Los Albatros, Bahía del Oso Marino (Provincia de Santa Cruz). En *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confin*, editado por M. Salemmme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. Mansur, pp. 865-878. Utopías, Ushuaia.

Zubimendi, M. A., P. Ambrústolo, M. Beretta, L. Mazzitelli, H. Hammond, L. Zilio, L. Ciampagna, V. Trola, M. Plischuck y A. Castro

2011. Sitio Cueva del Negro: un caso de aprovechamiento intensivo de los recursos marinos en la costa Norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina) *Revista de Estudios Marítimos y Sociales* 4. Mar del Plata. Trabajo en prensa.

Zubimendi, M.A., H. Hammond y L. Zilio

2012. Identificación de agentes de alteración del registro arqueológico en la costa norte de Santa Cruz (Patagonia, Argentina): aportes para la conservación del patrimonio. En *Libro de resúmenes del XIX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Publicación en CD.

Zuschin, M., M. Stachwitsch y R. Stanton

2003. Pattern and processes of shell fragmentation in modern and ancient marine environment. *Earth-Science Review* 63: 33-82.

COMENTARIO I

Ivana L. Ozán**
IMHICIHU-CONICET

Este tipo de propuestas metodológicas que contemplan la evaluación de las condiciones bajo las cuales se forman los depósitos arqueológicos son siempre bienvenidas para el trabajo en cualquier escala y sector del espacio. Más aún tratándose de concheros arqueológicos que constituyen el resultado de una variedad de conductas que han tenido lugar desde el Pleistoceno Medio y a escala global (Álvarez et al. 2011). Por todo esto, la línea de investigación que plantea Hammond constituye un aporte realmente valioso.

Resultaría interesante, a mi entender, que la autora agregue algunas palabras acerca de ciertos puntos que presentó en su trabajo. En primer lugar, Hammond señala que “La mayoría de los sitios están representados por eventos de descarte únicos que conforman lentes discretas de materiales arqueológicos. Sólo en el Sitio 160 y Cueva del Negro pudieron distinguirse diferentes eventos depositacionales...”. Sin embargo, la Tabla 2, la cual describe los rasgos de preservación de los conjuntos, indica porcentajes variables a nivel intrasitio para la conservación del color, preservación del periostraco, alteración térmica,

etc. Por caso, el sitio Puerto Jenkins 2 describe que el 33% de la muestra preserva parcialmente el color mientras que el 67% presenta una pérdida total del color. Este hecho, junto con otros, podría indicar historias tafonómicas diferentes y, en efecto, sería posible inferir distintos eventos de depositación (Borrazzo 2006). Por lo tanto, creo que estos datos podrían abrir una discusión rica en torno a la cantidad mínima de eventos de depositación.

Luego, en otro nivel de análisis, me surgen preguntas como: 1- ¿Es posible la reconstrucción morfométrica de las especies a partir de ejemplares fragmentados tal como se plantea en algunos trabajos con otras especies? (e.g. Jerardino y Navarro 2008). 2- ¿Existen diferencias estratigráficas en función de la composición biológica de los conjuntos? siguiendo la idea de Bejega García (2010) que cita la autora. 3- ¿Cómo son las distribuciones de frecuencias/densidad vertical de los depósitos? ¿Son unimodales, bimodales, multimodales o siempre son depósitos masivos? Si los depósitos son primarios y no se observa pedogénesis, esta evaluación tal vez constituya una entrada simple hacia procesos de migración vertical y eventos ocupacionales, entendiendo que las colas de la distribución podrían representar migraciones desde el sector de mayor concentración donde se ubicarían el/los evento/s ocupacionales. La micromorfología de suelos también podría constituir, en una agenda futura, una herramienta sensible para “separar” depósitos de apariencia masiva (e.g. Balbo et al. 2010).

Finalmente, me parece oportuno citar un trabajo de Villagrán y co-autores (2011: Table 3) en el cual a través de experimentaciones con quema de *Mytilus edulis* desde 200 a 800°C, describen una serie de transformaciones microscópicas vinculadas a las modificaciones del periostraco, fisuras, separaciones de las láminas que componen la valva, coloración y textura de la superficie. En este sentido, creo que una mirada microscópica sobre el conjunto afinaría las interpretaciones relacionadas con los procesos de quema.

COMENTARIO 2

Sabrina Leonardt***
CONICET-UNPA

De manera clara e integral Hammond presenta distintos aspectos que deben considerarse al encarar el análisis de restos malacológicos procedentes de sitios concheros, tales como las estrategias de muestreo y recuperación de valvas; las pautas para la identificación, clasificación y conteo de las mismas y la consideración de distintos agentes y procesos tafonómicos que pueden afectar a estos materiales tanto de manera individual como al nivel del depósito. En referencia a este último punto, que es el eje en torno al cual giran los resultados y discusión del trabajo, la autora organiza un vasto cuerpo de información referente a estos procesos y agentes, estableciendo lineamientos para interpretar las historias tafonómicas y los procesos de formación de los sitios y lo aplica al análisis particular de concheros ubicados en la costa norte de Santa Cruz.

En primer lugar quiero destacar que, desde mi punto de vista, el principal mérito de este trabajo es presentar una propuesta metodológica que es aplicable en términos generales a conjuntos arqueomalacológicos procedentes de distintos contextos. En segundo lugar, quisiera mencionar algunos interrogantes que me surgieron a partir de la lectura del artículo y cuya respuesta, tal vez, aporte a la discusión presentada en este trabajo. En lo referente a las estrategias de muestreo, tal vez sería oportuno mencionar en los resultados cuál es la relación (si existe) entre la extensión de los concheros estudiados y la selección de las dimensiones y localización de los sondeos en cada caso, ¿varía la estrategia de muestreo en el caso de un conchero a cielo abierto y uno en cueva? ¿Cómo es el caso de Cueva del Negro?

Por otro lado, con respecto a los resultados del análisis tafonómico, se menciona que en

algunos sitios se ha registrado la presencia de valvas de *Nacella magellanica* con golpes y roturas que podrían atribuirse a una acción intencional orientada a la obtención del molusco, ¿qué características particulares tienen estas fracturas? Finalmente, en la discusión se menciona que “los sitios conformados por una alta densidad de valvas presentan en general fábricas de tipo bioclasto-sostenida, en cambio los concheros de menor densidad, fábricas de tipo matriz-sostenida”, ¿el uso del término “en general” refiere a que se ha podido reconocer algún otro tipo de fábrica?

COMENTARIO 3

Dr. Fernando Santiago
CADIC-CONICET****

Al realizar el comentario de un trabajo, generalmente se adoptan “posturas”, tales como “miren todo lo que sé del tema”, o “que no quede piedra sobre piedra”, o de elogiar per se el trabajo realizado. En este caso voy a optar por dar una opinión constructiva a partir de mis comentarios, con el ánimo de crear una sinergia positiva para el artículo.

Con esto acepto la propuesta de *La Zaranda de Ideas*, de opinar sobre nuestros trabajos científicos, y que estas opiniones queden en papel; ya que en este “ida y vuelta” entre los autores, los lectores y el comentarista de turno, se pueden crear nuevas miradas y quizás surja algo que el/la autor/a no hubiera considerado en primera instancia. Además, es tiempo de darle mayor valor a las publicaciones del ámbito local; es tiempo de menos “papers” en publicaciones internacionales y más artículos en revistas nacionales, con discusiones sobre las problemáticas de la arqueología local.

Empiezo por resaltar que el trabajo es un esfuerzo metodológico significativo para obtener nuevos datos de los restos

malacológicos, ya que la autora utiliza un novedoso enfoque tafonómico para no dar por obvia la asociación de materiales arqueológicos y valvas de moluscos. En este sentido la propuesta de trabajo es una aproximación para comenzar a interpretar los procesos de formación de las estructuras de concheros en la costa norte de Santa Cruz.

En relación a los conteos de los restos de valvas analizados, sería interesante tener disponible el N de la muestra, el NISP o el NR, ya que si bien contamos con los porcentajes, en mi opinión, es el dato crudo el que no debe faltar en un artículo de estas características, aunque la autora haga referencia a los mismos a través de citas de trabajos previos. También es para destacar que la metodología seguida en el cálculo del MNI es rigurosa y correcta, aunque se puede cuestionar el conteo de los fragmentos indeterminados, que puede ser una tarea que consume mucho tiempo.

Me gustaría conocer por qué la autora no utilizó el método de cuantificación que proponen Orquera y Piana (2000, 2001), utilizando los porcentajes de sedimentos, valvas, restos óseos, líticos, etc. que constituyen un conchero. Este procedimiento resulta más informativo que el de la fábrica de sedimentos propuesto por la autora y también podría ser discutido en el trabajo.

Para finalizar, a mi entender, el trabajo constituye una “vuelta de tuerca” importante en el análisis de materiales malacológicos, que aporta nuevos procedimientos para obtener más datos sobre las condiciones de preservación de los restos de valvas contenidos en los sitios arqueológicos.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M., I. Briz Godino, A. Balbo y M. Madella
2011. Shell middens as archives of past environments, human dispersal and specialized resource management. *Quaternary International* 239:1-7.

Balbo, A. L., M. Madella, A. Vila y J. Estévez

2010. Micromorphological perspectives on the stratigraphical excavation of shell middens: a first approximation from the ethnohistorical site Tunel VII, Tierra del Fuego (Argentina). *Journal of Archaeological Science* 37:1252-1259.

Borrazzo, K.

2006. Tafonomía lítica en las dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos lítico. *Intersecciones en Antropología* 7:247-261.

Jerardino, A. y Navarro, R.

2008. Shell morphometry of seven limpet species from coastal shell middens in southern Africa. *Journal of Archaeological Science* 35(4):1023-1029.

Villagran, X. S., A. L. Balbo, M. Madella, A. Vila y J. Estevez

2011. Experimental micromorphology in Tierra del Fuego (Argentina): building a reference collection for the study of shell middens in cold climates. *Journal of Archaeological Science* 38:588-604.

RESPUESTA

Heidi Hammond*
UNLP-CONICET

Inicialmente quiero agradecer a las Lic. Sabrina Leonardt e Ivana Ozán y al Dr. Fernando Santiago por la lectura y los comentarios que realizaron sobre el artículo. Considero que las discusiones y el intercambio entre grupos de investigación es muy importante para poder enriquecer la producción y el conocimiento que generamos sobre las poblaciones del pasado.

En el marco del proyecto de investigación *Arqueología de la costa norte de Santa Cruz*, que dirige la Dra. Alicia Castro, y luego de años de trabajo distribucional para conocer las características del patrón del registro arqueológico del área de estudio (Castro et al. 2003) comenzamos, hace aproximadamente diez años, las excavaciones sistemáticas de concheros. Estas primeras excavaciones se plantearon con metodologías exploratorias, ya que no conocíamos las características estratigráficas y sedimentarias de los sitios, los materiales que los conforman y su estructura. Así, este trabajo representa una

aproximación metodológica al estudio del material arqueomalacológico para poder interpretar cuestiones de formación de los sitios y comenzar a comprender la génesis de los concheros en el área de estudio.

En relación al comentario de F. Santiago y S. Leonardt, las excavaciones las hemos realizado a partir de cuadrículas de 1 por 1 m, las cuales fueron subdivididas en cuadrantes de 50 x 50 cm como unidades comparativas de menor tamaño. También se han realizado excavaciones a partir de columnas de muestreo (Zubimendi et al. 2011) y sondeos en diferentes sectores de un mismo sitio. Actualmente estamos excavando un conchero en extensión (Hammond et al. 2013) como lo sugieren Orquera y Piana (1992, 2000, 2001). Consideramos que esta es una forma de investigar adecuadamente la estructura, los procesos de formación de los conjuntos y de analizar si la heterogeneidad en la sedimentación interna de los concheros es consecuencia del uso diferencial del espacio (Orquera y Piana 2000). Las excavaciones se desarrollan a partir de niveles artificiales, ya que por las características estratigráficas que hemos podido identificar no es posible aplicar, por ejemplo, las técnicas microestratigráficas que plantean Orquera y Piana para el canal Beagle (1992; Orquera com. pers.).

Estas metodologías y las tareas de muestreo han sido exploratorias. De esta manera, a medida que el trabajo se desarrolla hemos reestructurado formas de acercamiento al registro y sabemos que habrá que discutir muchos de estos abordajes a medida que conozcamos más detalladamente este tipo de contextos en el área de estudio. Por ejemplo, las metodologías de las excavaciones debieron ser replanteadas. Inicialmente excavamos algunos sitios a partir de niveles naturales, pero ya que los mismos presentan generalmente lentes masivas de materiales de alta densidad, fue necesario modificar esta estrategia para poder registrar heterogeneidades en los concheros.

En el marco de estos estudios también estamos analizando y cuantificando, además de los moluscos, los restos óseos faunísticos así como los artefactos líticos y la matriz sedimentaria de los sitios tal como lo señala F. Santiago. Sin embargo, aún no hemos implementado el muestreo a partir de la excavación de columnas contiguas y el análisis de materiales *in situ* como lo plantean Orquera y Piana (2000). La fábrica de los concheros, tal como la describen Favier Dubois y Borella (2007), es utilizada en el artículo como un elemento comparativo y descriptivo en relación a la disposición de las valvas en estratigrafía, su densidad, preservación y compactación (Kidwell y Holland 1991); pero todos los materiales que conforman el conchero se estudian conjuntamente para poder comprender de manera integral sus características y los procesos de formación de sitio. En relación al comentario de S. Leonardt, los dos tipos básicos de fábrica son: bioclasto-sostenida y matriz-sostenida. A su vez, estos tipos pueden presentar variación en cuanto a su compactación, el tamaño y la densidad de los bioclastos en la matriz sedimentaria y la distribución de los mismos (Kidwell y Holland 1991). Al mismo tiempo, un mismo sitio puede presentar variabilidad y distintos tipos de fábrica, por ejemplo como consecuencia de diferentes eventos de depositación en el tiempo, debido a la variación espacial en el uso del espacio a nivel intrasitio o a factores postdepotacionales.

En cuanto a los N totales de los restos malacológicos de concheros estudiados hasta el momento en el sector sur de la ría Deseado, en esta presentación se optó por trabajar con porcentajes para poder realizar una rápida comparación entre los resultados obtenidos. Por cuestiones de espacio no se pudieron agregar tablas con información más específica (N totales, variación de especies malacológicas registradas, análisis geoquímicos de los contextos sedimentarios, entre otros). Aunque como indica F. Santiago se citan los trabajos de donde se obtuvieron los datos.

En relación al conteo de los fragmentos malacológicos no identificables (FRAG), estos significan siempre grandes volúmenes de materiales. Hasta el momento con este tipo de materiales hemos trabajado con el peso como estimador de abundancia. En otras regiones, hay autores que identifican a nivel específico y realizan la cuantificación de los mismos (Moreno 1994; Álvarez Fernández 2007; Bejega García 2009; entre otros), aunque en los volúmenes que manejamos en la CNSC esta tarea implicaría mucho tiempo. Otra vía de análisis es trabajar con el tamaño de esta clase de restos para evaluar condiciones de fragmentación e historias depositacionales (Stein 1987; Ford 1992; Campbell 2007). Estos análisis de los FRAG de moluscos se plantean como necesarios en una agenda futura para poder indagar más minuciosamente la multiplicidad de agentes y factores que controlan la preservación de las valvas (Muckle 1985; Ford 1992; Claassen 1998; entre otros).

Casi la totalidad de los concheros en el área de estudio se hallan emplazados a cielo abierto; el único caso registrado en una cueva es el denominado Cueva del Negro. En este sitio se llevaron a cabo excavaciones en diferentes sectores, a partir de subunidades de 1 por 1 m. Estos depósitos se caracterizan por poseer niveles masivos de valvas de moluscos, gran cantidad de restos óseos faunísticos, material lítico y presencia de carbón en una matriz con alto contenido de humedad y materia orgánica. Las características estructurales de este conchero no serían diferentes a otros sitios emplazados a cielo abierto, por ejemplo Médano I en la localidad Punta Medanosa, el cual presenta también niveles masivos de restos muy compactados y en una matriz sedimentaria con características similares. En Cueva del Negro ha sido posible identificar diferencias estratigráficas en función de la composición biológica de los conjuntos malacológicos (Zubimendi *et al.* 2011).

El caso de las valvas de lapa con presencia de golpes y/o roturas, esta es una característica que se registra en la mayoría de los sitios. Las roturas de las valvas presentan morfología de forma circular u ovalada con bordes irregulares y se ubican en el margen o en el sector lateral. Algunos ejemplares conservan los rasgos de los golpes como hundimiento de un sector restringido de la valva y agrietamientos. Esta característica se produciría a partir de la utilización de instrumental específico para desprender los gasterópodos del sustrato duro donde crecen adheridos, aplicando una fuerza mecánica o golpe con un palo o un rodado alargado (Pailler *et al.* 2007).

En cuanto a los comentarios de I. Ozán, entendemos el potencial de la aproximación propuesta, aunque aún no podemos avanzar en ello según se plantea para el caso específico de Puerto Jenkins 2 y en relación a la preservación diferencial del color de las valvas. Creemos que los diferentes porcentajes en esta variable se relacionarían más con el procesamiento de los moluscos (e.g. la exposición al calor). Las diferencias en la preservación de los restos en los conjuntos podrían deberse además al manejo diferencial de las diversas especies de moluscos (Hammond 2012), a los agentes de transporte y al origen de los restos (Dunnell y Stein 1989), entre otros. Así, la variabilidad en las condiciones de preservación de los materiales malacológicos no se relacionaría necesariamente con diferentes eventos depositacionales. Los concheros representan contextos donde se realizaron múltiples actividades, con una configuración heterogénea y una estratificación particularmente compleja (Claassen 1991; Orquera y Piana 2000).

Las distribuciones de las valvas en los depósitos se podrían definir como bimodales. Las colas de las distribuciones de frecuencias no estarían representando importantes desplazamientos verticales en los contextos analizados, ya que se encuentran siempre asociadas a las acumulaciones de mayor

densidad de valvas (lentes). En contextos de médanos y mantos eólicos las lentes se presentan como compactas y conservan buena integridad; hacia la base de las acumulaciones, las valvas incorporadas inicialmente en el sitio van perdiendo contacto entre sí y se hallan más dispersas en la matriz sedimentaria. Esto también se ha observado en sitios emplazados sobre cordones litorales y paleoplayas. Hay otros indicadores, como presencia de valvas pareadas y lapas imbricadas, que también permiten inferir que los desplazamientos horizontales no han sido significativos.

Aún no hemos implementado análisis morfométricos para estimar los tamaños de las valvas, pero en una agenda futura sería un estudio factible de llevar a cabo tal como lo desarrollan Jerardino y Navarro (2008). Como señalan Orquera y Piana (2000), la estimación del tamaño de las valvas es importante para conocer las dimensiones reales de los moluscos y evaluar cuál era su potencial alimenticio para los seres humanos, así como la preservación de los restos de moluscos en los sitios.

Finalmente, respecto a la alteración térmica de las valvas, se ha considerado el trabajo de Villamarzo (2009) que, como indica I. Ozán, describe una serie de transformaciones a nivel microscópico de la estructura composicional de las valvas postuladas a partir de trabajos experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

- Bejega García, V.
2009. *El aprovechamiento de los recursos marinos en el Castro Grande de O Neixón (Boiro, a Coruña): un análisis arqueomalacológico*. Tesina de Licenciatura inédita. Universidad de León, España.
- Campbell, G.
2007. Appendix G: The marine molluscs. En *Les Fouilles du Yaudet en Ploulec'h, Cotes d'Armor 3*, editado por P. Galliou y B. Cunliffe. Disponible en http://www.arch.ox.ac.uk/research/research_projects/le_yaudet/appendices (10 julio 2013).

Dunnell, R. C. y J. K. Stein

1989. Theoretical issues in the interpretation of microartifacts. *Geoarchaeology* 4(1): 31-41.

Ford, P.

1992. Interpreting the grain size distributions of archaeological shell. En *Deciphering a shell midden*, editado por J. K. Stein. Academic Press, Nueva York, pp. 283-325.

Hammond, H., Zilio, L., Zubimendi y M.A.A. Castro

2013. Estudios tafonómicos de conjuntos arqueomalacológicos para comprender los procesos de formación de un conchero en la ría Deseado. Resumen publicado en *Libro de Resúmenes del Primer Congreso Argentino de Malacología*, pp. 33. Asociación Argentina de Malacología (ASAM), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

*Heidi Hammond es egresada de la carrera Antropología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de la Universidad Nacional de La Plata. Es becaria doctoral de CONICET y alumna de la carrera Doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata. Forma parte del equipo de investigación de "Arqueología de la costa norte de Santa Cruz" dirigido por la Dra. Alicia Castro, investigando sobre la estructura, composición y los procesos de formación de los sitios denominados concheros.

Jerardino, A. y R. Navarro

2008. Shell morphometry of seven limpet species from coastal shell middens in southern Africa. *Journal of Archaeological Science* 35(4):1023-1029.

Kidwell, S. M., y S M. Holland

1991. Field description of coarse bioclastic fabrics. *Palaos*: 426-434.

**Ivana L. Ozán es Licenciada en Ciencias Antropológicas, orientación arqueología (egresada en el 2009, Universidad de Buenos Aires - FFyL). Actualmente es becaria doctoral de CONICET con temas vinculados a geoarqueología, específicamente a la Ciencias de los Suelos con énfasis en la Micromorfología. Trabaja en contexto de cazadores-recolectores en la Isla Grande de Tierra del Fuego durante el Holoceno Tardío.

Muckle, J.

1985. *Archaeological considerations of bivalve shell taphonomy*. Tesis doctoral, Department of Archaeology, Simon Fraser University.

***Sabrina Leonardt es Licenciada en Ciencias Antropológicas (orientación Arqueología) de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Es becaria de CONICET con lugar de trabajo en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (Río Gallegos, Santa Cruz). Actualmente se encuentra realizando su doctorado en Arqueología (FFyL - UBA) cuyo tema de investigación es la producción y distribución de cuentas de valva durante el Holoceno tardío en Patagonia.

**** Fernando Santiago es Licenciado en Antropología, con orientación en arqueología (egresado en el 2002, Universidad Nacional de Rosario) y Doctor en Arqueología (egresado en el 2010, UNICEN). Actualmente es Investigador Asistente de CONICET con temas vinculados a arqueología de cazadores-recolectores en el sector de estepa de la Isla Grande de Tierra del Fuego.