

## DETERMINACIÓN DE UN PATRÓN DE FRACTURA INTENCIONAL EN GASTERÓPODOS MARINOS (GOLFO DE SAN MATÍAS, PROVINCIA DE RIO NEGRO)

*Aníbal Carlos Damiani y  
Gustavo F. Álvarez Rodríguez (\*)*

### INTRODUCCIÓN

En la zona norte del Golfo de San Matías –sudeste de la provincia de Río Negro– y sobre la franja marítima cercana a los puertos de San Antonio Oeste y Este respectivamente se desarrollaron sucesivas ocupaciones de grupos humanos, tal como lo atestiguan numerosos yacimientos de alta visibilidad arqueológica. Estos sitios, constituidos por restos de distintas clases de moluscos (gasterópodos y bivalvos), material lítico, fragmentos de cáscara de huevo de ñandú, cerámica y huesos de mamíferos y aves, nos han proporcionado una generosa dispersión de material. Estas ocupaciones que tendrían una antigüedad de 4000 a 6000 años a. C., (Aguerre 1975; Borrero 2001) y que se prolongaran hasta tiempos recientes, se manifestaron a través de la explotación estacional de diversos recursos costeros que dieron como resultado la formación de importantes depósitos arqueológicos.

Los gasterópodos han acompañado al Hombre desde épocas remotas y las huellas de este pasado se encuentran en numerosos escritos y yacimientos arqueológicos del mundo. Muchos grupos humanos utilizaron a estos moluscos para la elaboración de artefactos (instrumentos musicales, punzones y objetos ornamentales y rituales) (Brunet 1980, Martínez Soler 1960/65), como fuente de alimentación (Orquera 1999) y para la extracción de tinturas (Fechter y Falkner 1993; Forcelli 2000). Para lograr estos objetivos debieron alterar y modificar, en la mayoría de los casos, las estructuras duras (exoesqueleto o concha del gasterópodo). Estos cambios se manifestaron a través de fracturas, perforaciones, incisiones y desgastes en la conchilla<sup>1</sup>.

Esta investigación se basó en la recolección y análisis de materiales provenientes de distintos sitios ubicados en una franja costera de 45 Km. de extensión (desde el paralelo 40° 40' hasta el paralelo 40° 55') (Figura 1). Sobre ésta hemos seleccionado aquellos yacimientos que se distinguían por la presencia de grandes cantidades de restos de gasterópodos cuya particularidad fuera la modificación antrópica. Entre los cambios intencionales observados nos han interesado solo aquellos que fracturan la conchilla.

---

(\*) Museo Etnográfico, J. B. Ambrosetti.

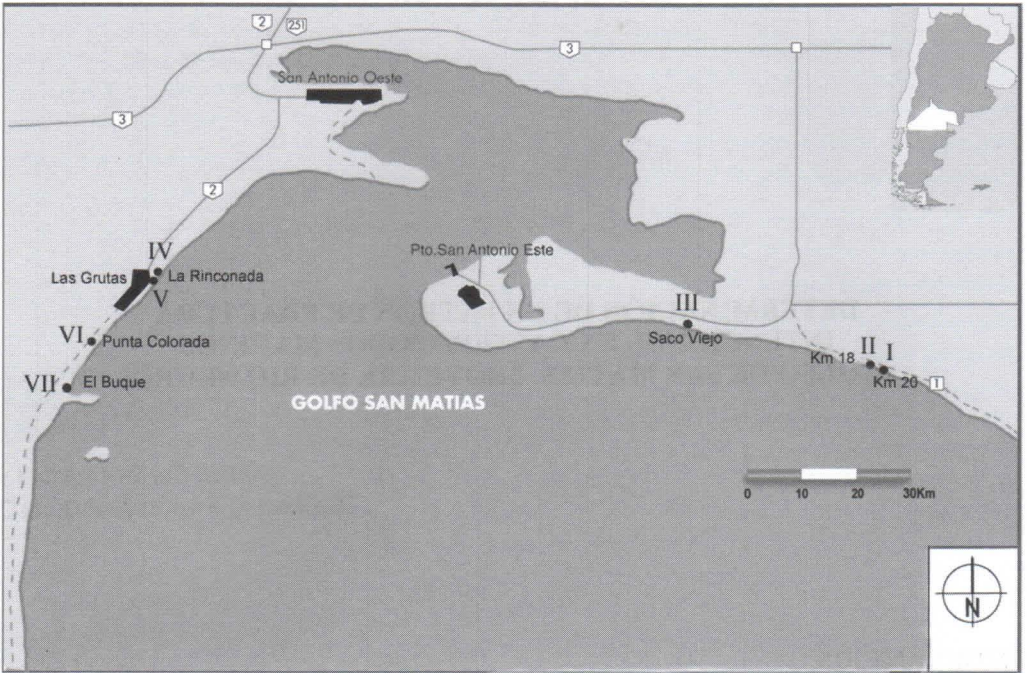


Figura 1. Mapa de la región. Localización de los sitios seleccionados para la investigación

Seleccionando esta última alteración proponemos como hipótesis principal que, la presencia de un determinado patrón de fractura sobre distintas especies de gasterópodos que conforman estos yacimientos, y que se manifiestan a través de alteraciones en las estructuras duras de los mismos, es consecuencia del desarrollo de una técnica que optimizó la extracción de las partes blandas con fines de consumo.

Este patrón de fractura que involucra fundamentalmente la pérdida de la espira (fig. 2) se caracteriza por mantener una relación angular constante entre el eje columelar<sup>2</sup> y un eje al que denominamos de desprendimiento<sup>3</sup> (fig. 5). Este desprendimiento genera una amplia apertura que modifica radicalmente la acción de vacío producida por la relación existente entre los tejidos blandos y el diseño interno del gasterópodo. Esta acción favorece notablemente la extracción de las partes blandas y desecha además a los órganos alojados en los primeros anfractos<sup>4</sup> que pudieran contener partes no comestibles y toxinas (Del Punta, *et al.* 1987; Halstead y Schantz 1984).

## OBJETIVO GENERAL

El objetivo general es la determinación de cambios intencionales sobre la estructura de la conchilla del gasterópodo en distintos sitios costeros del Golfo de San Matías.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- Brindar una herramienta de análisis que permita diferenciar alteraciones antrópicas de naturales.
- Distinguir entre alteraciones destinadas al consumo, de aquellas cuyo fin sea ornamental o funcional.

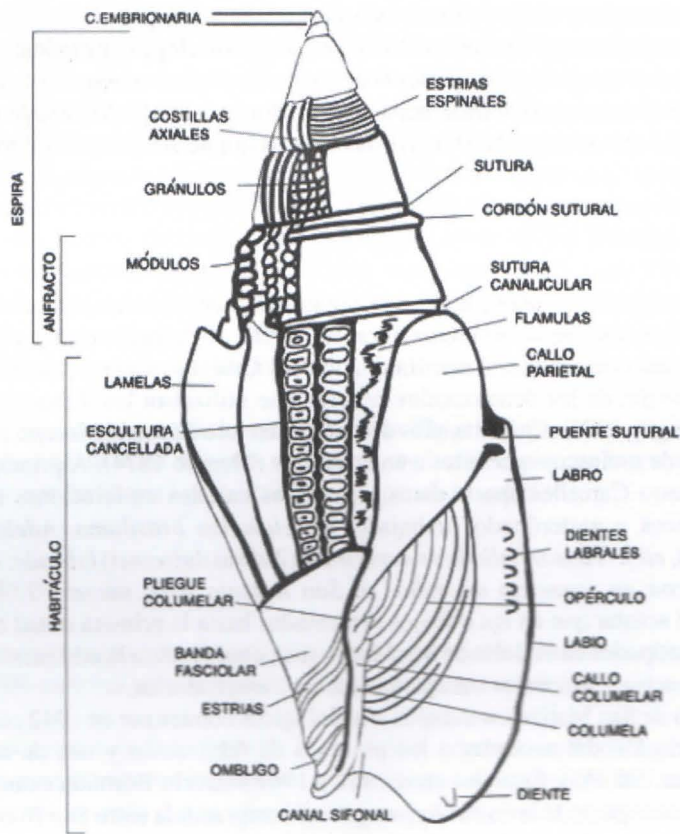


Figura 2. Morfología e identificación de reparos anatómicos de la conchilla

- Demostrar que existía una técnica que facilitaba la extracción de las partes blandas.
- Dar cuenta de la intencionalidad en la elección del punto de percusión sobre la conchilla.
- Proponer un modelo válido que permita su aplicación en otros sitios costeros.
- Servir de puntapié inicial para investigaciones abocadas al estudio de alteraciones en otras especies de gasterópodos que pudieran optimizar y/o favorecer el consumo de las partes blandas.

## IMPLICANCIAS CONTRASTADORAS

Esperamos:

- que los gasterópodos que presentan el patrón de fractura hipotetizado no formen parte de depósitos naturales.
- hallar pruebas que agentes naturales: mamíferos (marinos, zorros, guanacos, animales domésticos), aves (ostreros y rapaces), dinámica intermareal, gelifracción<sup>5</sup>, amplitud térmica y exposición al fuego; y agentes antrópicos: actividades recreativas, no provoquen el mismo patrón de fractura.
- que la apertura que produce la fractura sobre la estructura de la conchilla no esté asociada a la elaboración de algún artefacto.
- en las especies de gasterópodos seleccionados, la presencia de un ángulo de fractura constante

entre el eje columelar y el eje de desprendimiento.

- que la fractura que involucra parte del último anfracto y toda la porción apical<sup>6</sup> del gasterópodo permita la fácil extracción de las partes blandas con fines de consumo.
- que al extraer el ápice<sup>7</sup> se descartan parte de los órganos internos disminuyendo así el riesgo de intoxicación que se presenta al ingerir las toxinas que se acumulan en éstos.

## ANTECEDENTES

Las primeras publicaciones en la zona de estudio que hacen referencia al uso de gasterópodos por parte de grupos aborígenes se remontan al siglo XIX, y corresponden a parcialidades que ocuparon estacionalmente el litoral marítimo. Alcide d'Orbigny, durante los años 1829 y 1830, alude a la confección de los denominados *kepuecs* que utilizaban los Tehuelches como vasos libatorios (d'Orbigny 1998). Cuarenta años después Francisco Pascasio Moreno señala la presencia de esta clase de moluscos asociados a enterratorios (Moreno 1874). A principios de 1940 el malacólogo Alberto Carcelles aporta datos específicos basados en relaciones existentes entre instrumentos líticos y gasterópodos trabajados (*Adelomelon brasiliana*, *Adelomelon ancilia*, *Zidona dufresnei*, etc.). "Hemos hallado un espécimen (*Zidona dufresnei*) labrado, en un paradero, conjuntamente con un esqueleto de indio, en San Antonio Este, número 13357" (Carcelles 1944:258). Cabe señalar que en los trabajos presentados hasta la primera mitad del siglo XX, la mención de gasterópodos en el Golfo de San Matías se orientaba sólo a la utilización de los mismos como artefactos, o bien, asociados excepcionalmente a enterratorios.

En el Golfo de San Matías los trabajos arqueológicos comienzan en 1942 con las investigaciones de Leoncio Deodat avocadas a los procesos de fabricación y uso de artefactos sobre moluscos (Deodat 1960/65). Entre los años 1961 y 1964 Marcelo Bórmida examina numerosos yacimientos arqueológicos de la costa Norpatagónica comprendida entre San Blas y San Antonio Oeste. En esta zona describe una de sus industrias, *el puntarrubiense*, que incluye a los objetos de concha. "(...) se reducen a cucharas constituidas por la primera espiral de una concha de "*Voluta sp*" en la que la columela ha sido eliminada juntamente con todas las espirales internas. El borde de la primera espiral ha sido cortado mediante percusión o bien utilizando un buril" (Bórmida 1969:35).

Fuera de nuestra región de estudio los pocos datos sobre fracturas asociadas al consumo de gasterópodos los aporta Martín Gusinde. "*Los caracoles (trofonos, acantinas y volutas) eran partidos con una piedra cualquiera*" (Gusinde 1951:216).

Haciendo referencia a la identificación de elementos tóxicos en las volutas encontramos en los escritos de Thomas Bridges menciona el cuidado que tenían los indios de consumir algunas partes que consideraban venenosas (Bridges 1892). Martín Gusinde sostenía que los Yamanas se abstendían de recoger las volutas sólo en algunos parajes por temor a los efectos tóxicos (Gusinde 1937).

A partir de la segunda mitad del siglo XX en nuestro país se pasa de una hegemonía teórico-metodológico enmarcada dentro de la Escuela Histórico Cultural, basada en explicar el cambio por contacto y difusión, aplicar el concepto de marginalidad, proceder por medio del inductivismo e ignorar la variabilidad de los restos arqueológicos, a estudios teórico-metodológicos englobados dentro de lo que se conoce como la Nueva Arqueología, en donde, con nuevas técnicas se prioriza, entre otras cosas, el estudio de las estrategias adaptativas y el análisis de los restos faunísticos (Boschin 1991/92).

Dentro de este marco teórico se desarrollaron numerosos estudios regionales con el consiguiente análisis de la fauna. Podemos citar novedosos trabajos en sitios ubicados a lo largo de nuestra costa atlántica que hacen referencia al consumo de moluscos y su importancia en la dieta (Borrero 2001). Luis Orquera, en sus trabajos sobre los canoeros del extremo sur, evalúa el

rendimiento energético con relación al esfuerzo, en la recolección, en su procesamiento y en la ingesta de gasterópodos (Orquera 1999). Siguiendo esta línea de investigación Cristina Bayón y Gustavo Politis analizan un conjunto de pisadas sobre el litoral atlántico pampeano. Del estudio de las mismas y de su asociación con restos de moluscos, entre los que se destaca la presencia de valvas y gasterópodos marinos, surge la posibilidad de que un segmento de la población (niños y mujeres) estuviera asignado a la tarea de recolección de éstos recursos (Bayón y Politis 1998). José Luis Lanata al describir los procesos de formación y conjuntos faunísticos en Rancho Donata (Tierra del Fuego) determina que existió por parte de los habitantes del sitio una selección de los moluscos de mayor tamaño para uso comestible (Lanata 1993). Finalmente, mencionaremos el trabajo de Gloria Arrigoni y María Clara Paleo en el Golfo de San Jorge, en el mismo, no sólo se especifica el uso de gasterópodos para consumo humano, sino que además, las autoras detallan la forma en que las partes blandas fueron extraídas de la conchilla (Arrigoni y Paleo 1991).

En síntesis, a pesar de que muchos trabajos especifican la importancia de los moluscos en la dieta humana, ninguno de ellos presenta un modelo en donde se plantee la técnica usada por los grupos humanos que facilitaría la extracción de las partes blandas.

## GASTERÓPODOS

Constituyen el grupo más diverso y abundante de todos los moluscos, están representados por más de 80.000 especies y sus integrantes habitan todo tipo de ambientes: marinos, dulcícolas y terrestres.

Poseen una estructura dura (concha o conchilla), cónica enroscada en forma helicoidal, elongada antero-posteriormente, constituida esencialmente de carbonato de calcio. La conchilla carece de divisiones internas y esta ocupada en su totalidad por las partes blandas (cuerpo del animal). Este cuerpo presenta torsión y está caracterizado por un pie aplanado y una cabeza bien desarrollada, ambos se encuentran en contacto con el exterior por medio de la abertura, además en el interior de la concha se aloja el saco visceral arrollado en espiral, y como consecuencia de esta característica estructural la conchilla adopta la misma disposición.

La conchilla de los gasterópodos constituye una pieza única que suele enrollarse en espiral alrededor de un eje (eje columelar) (figuras 3 y 5) diferenciándose dos sectores:

- *Posterior*: corresponde a la espira, compuesta por varias vueltas que en contacto determinan una línea o sutura entre vuelta y vuelta (figura 2).
- *Anterior*: constituido exclusivamente por la última vuelta que contiene a la abertura (figuras 2 y 4).

## RELACIÓN ESTRUCTURA-FRACTURA EN GASTERÓPODOS

El análisis de la conchilla de los gasterópodos es importante en las investigaciones arqueológicas, ya que al ser una estructura dura que perdura a través del tiempo, mantiene en muchos casos inalterables los cambios producidos intencionalmente en ella (acción antrópica). Para comprender la presencia de un patrón de fractura estable con un eje de desprendimiento constante se debe analizar la composición estructural de la conchilla. Este exoesqueleto está constituido por sales principalmente de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) originado por iones de calcio que se incorporan al animal procedentes del medio ambiente externo (agua de mar, agua dulce o bien del suelo)<sup>8</sup>. Si realizamos un corte en la concha o conchilla podemos reconocer claramente, de adentro hacia fuera, tres áreas, a) interna: capa nacarada constituida por láminas de  $\text{CaCO}_3$  de color rosado, verdoso o blancuzco, b) central: compuesta por una o varias capas prismáticas en donde el  $\text{CaCO}_3$

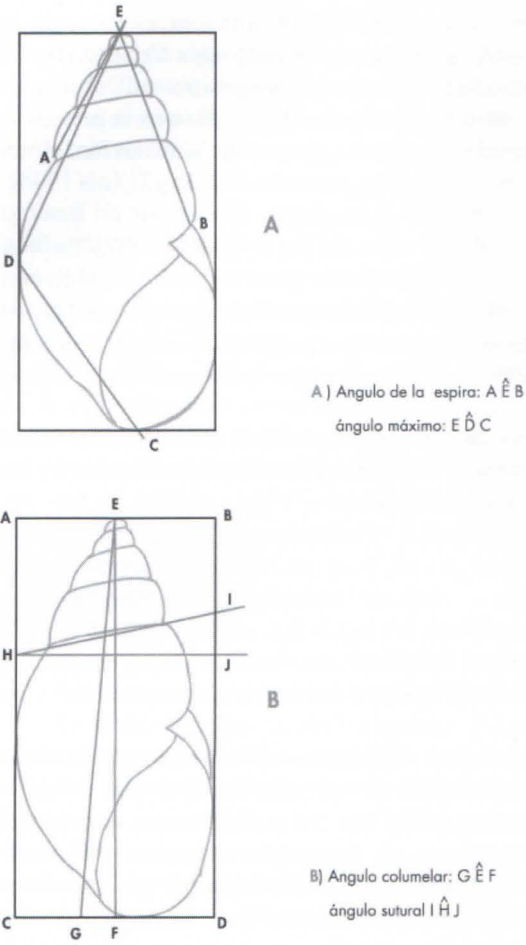


Figura 3. (A y B). Determinación de los distintos ángulos de la conchilla (criterios generales establecidos por norma)

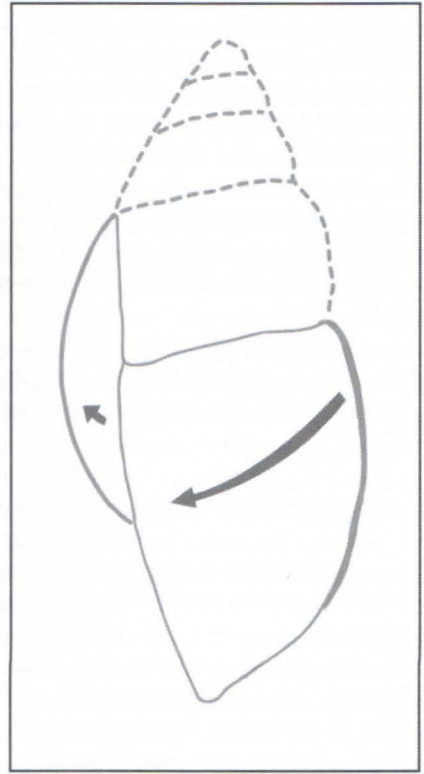


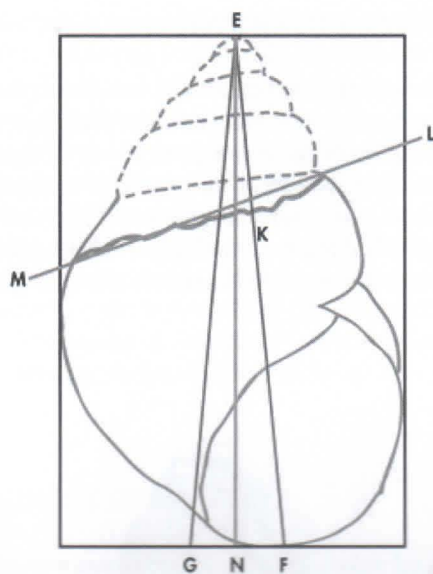
Figura 4 Identificación de la última vuelta en la conchilla de un gasterópodo

se encuentra en forma de cristales y sumergido en una matriz proteica y, c) periostraco<sup>9</sup> constituido exclusivamente por proteínas que sufren un proceso de endurecimiento (Figura 6) (Zelaya 2001).

En relación con la morfología de los cristales conviene recordar que el carbonato de calcio puede cristalizar en diversos sistemas cristalográficos, de los cuales dos están presentes en la conchilla de los moluscos:

- Calcita: cristales romboédricos, escalenoédricos o prismáticos del sistema trigonal.
- Aragonito: cristales prismáticos alargados pertenecientes al sistema rómbico.

Por lo tanto la estructura depende de su naturaleza, calcítica o aragonítica, y del tipo de agregación que adopten estos cristales. De esta forma pueden presentar distintos ordenamientos espaciales generando fibras, láminas y bastones. La estructura de láminas entrecruzadas es, sin duda, la más frecuente, ya que está presente en numerosas especies de bivalvos y gasterópodos, tanto marinos, como de agua dulce. El hecho que en el seno de una lámina primaria, las láminas secundarias estén inclinadas aproximadamente a  $41^\circ$  respecto a las correspondientes láminas adyacentes, confiere a la estructura la máxima robustez (Sabelli 1980).



Eje de desprendimiento:  $\overline{ML}$

Eje columelar:  $\overline{EN}$

Ángulo de fractura:  $\hat{EKL}$

Figura 5. Determinación de los ejes y ángulos utilizados para el análisis de la fractura (establecidos en términos propios)

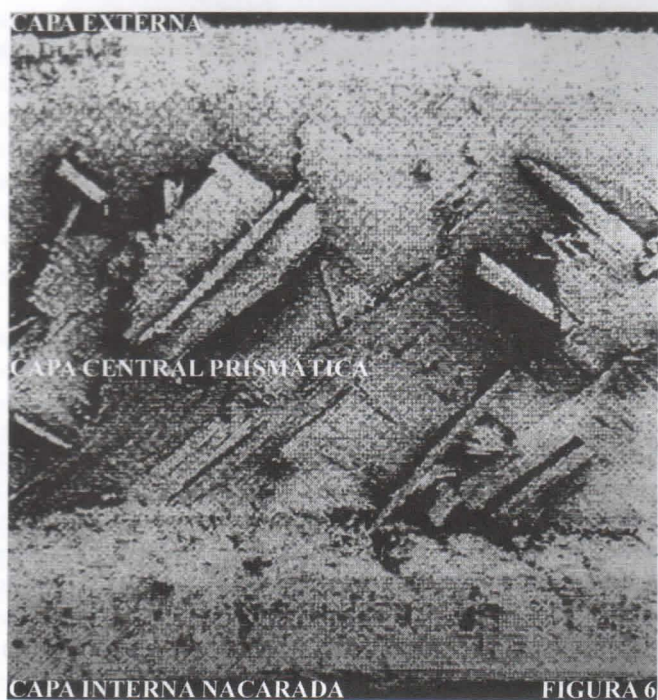


Figura 6. Corte microscópico de la conchilla

## GASTERÓPODOS EN EL GOLFO DE SAN MATÍAS

Si bien en los sitios arqueológicos estudiados se recolectaron e identificaron numerosas especies de gasterópodos<sup>10</sup> con signos de alteraciones intencionales, solamente en tres, *Zidona dufresnei*<sup>11</sup>, *Buccinanops globulosus*<sup>12</sup> y *Buccinanops deformis*<sup>13</sup> (Figuras 7 y 8), se reconocieron configuraciones bien definidas que indicarían un patrón de fractura en forma estable. Estos caracoles marinos son comestibles y de presencia común en el Golfo de San Matías, compartiendo además gran parte de su hábitat. Las diferencias más importantes radican fundamentalmente en la forma y tamaño de su conchilla y en la capacidad interna de la misma. (Néstor Landoni; com. per.).

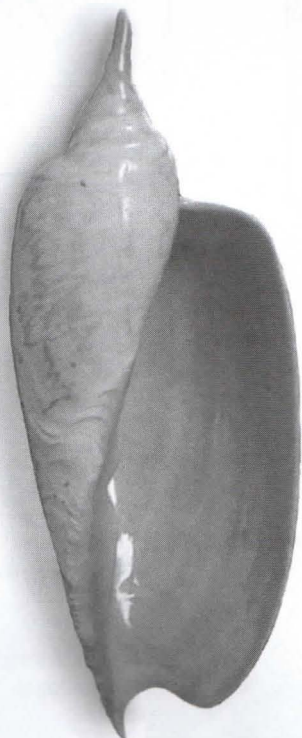


Figura 7. Ejemplar de *Zidona Dufresnei*  
(exoesqueleto)

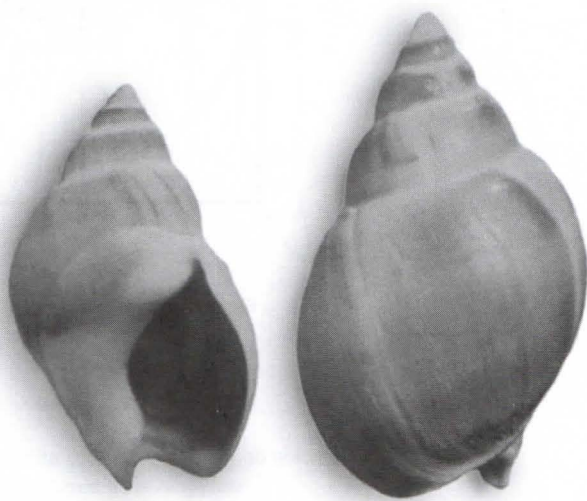


Figura 8. Ejemplares de *Buccinanops globulosus*  
(exoesqueleto)

## METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

Nuestra investigación se centró en estudios zooarqueológicos sobre muestras recolectadas en superficie correspondientes a yacimientos costeros localizados en la región anteriormente descrita. De los 70 sitios prospectados se han elegido siete ya que en éstos las acumulaciones de las especies seleccionadas se manifiestan en abundancia. Para su fácil identificación los hemos nominado haciendo referencia a accidentes geográficos, o bien a denominaciones locales. Así, siguiendo una dirección este-oeste los sitios son: (I) Camino Costero Km. 20, (II) Camino Costero Km. 18, (III) Saco Viejo, (IV) La Rinconada, (V) Las Grutas, (VI) Punta Colorada y (VII) El Buque. Dentro de cada yacimiento nos focalizamos en la observación de las concentraciones de gasterópodos que forman verdaderos túmulos y que se encuentran asociados a distintos tipos de ecofactos y de



artefactos líticos. Como resultado de esta observación sólo se seleccionaron de las tres especies mencionadas anteriormente aquellas que presentaban similares alteraciones antrópicas y/o naturales en sus estructuras duras. Dada la extensión de los sitios se procedió a recorrer a los mismos siguiendo transectas. Una vez localizadas las concentraciones, y debido a la elevada cantidad de ejemplares disponibles, se optó por una recolección siguiendo un muestreo al azar.

Una vez seleccionados los especímenes, nuestra unidad de análisis consistió en estudiar a cada ejemplar prestando atención especialmente al tipo de fractura. Esta produce una amplia apertura en la estructura del gasterópodo y permite la exposición de las partes blandas alojadas en el interior de la conchilla como consecuencia del desprendimiento de la porción apical.

El estudio de las fracturas nos dio la posibilidad de comprender, primero, las causas que las produjeron (antrópicas y/o naturales) y la finalidad e intencionalidad de las mismas, y segundo, establecer un patrón de fractura que se manifestaría en forma constante sobre la estructura de la conchilla.

## ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS Y ENSAYOS

El análisis de los estudios y ensayos experimentales sobre las fracturas de los ejemplares de gasterópodos seleccionados se orientó hacia la determinación de las causas que generaron las mismas, diferenciando aquellas que fueron provocadas por agentes naturales, de aquellas en las que participó el Hombre en forma intencional y no intencional.

### *Fracturas naturales*

*Dinámica intermareal*, como resultante del estudio efectuado en numerosas muestras de control en depósitos marinos puros y en acumulaciones de conchillas pertenecientes a paleoplayas a lo largo del litoral atlántico bonaerense y patagónico, no hemos podido establecer evidencias de un patrón de fractura estable producido por este agente natural. El análisis se focalizó en el estudio comparativo del desgaste, abrasión, erosión y fractura de la conchilla en las especies de gasterópodos seleccionados en este trabajo. Si bien es importante recalcar que con frecuencia se observa gran variabilidad en el desprendimiento natural de la porción apical en *Buccinanops* en depósitos de paleoplayas bonaerenses, en ningún caso hemos hallado el patrón de fractura que describimos, ni las características de la misma, es decir, estas muestras no presentaban ni fracturas nítidas, ni bordes aserrados. En el 90% de las muestras de control se observó que tanto los ápices como el resto de la conchilla fracturada se encontraban rodados, pulidos y con bordes redondeados y desgastados.

*Aves y mamíferos*, si bien hemos analizado la posibilidad de que la fractura en los ejemplares estudiados halla sido producida por acción de la fauna local, no aparecen evidencias claras que ésta fuera capaz de generar este tipo de alteración.

El estudio del comportamiento alimenticio en aquellas especies que incluyen en su dieta a los gasterópodos justifica lo anteriormente expresado.

Pocas aves se alimentan de este recurso, el ostrero (*Haematopus ostralegus*) si bien es capaz de romper el músculo aductor<sup>14</sup> del bivalvo para extraer sus partes blandas, no incluye en su dieta a los gasterópodos (Perrins 1992). Algunas rapaces, como el halcón caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), sólo se alimenta de ampularias (gasterópodos de agua dulce) (Vigil 1977). El carancho (*Poliborus plancus*), ave de hábitos carroñeros, es capaz de generar alteraciones en los bordes de los gasterópodos marinos y además eliminar el opérculo<sup>15</sup> para retirar parte del cuerpo del animal, pero nunca puede llegar a producir la fractura estudiada (Erlich 1984).

Entre los mamíferos terrestres que habitan la región de estudio capaces de generar fracturas

en la conchilla debido a su fuerte estructura dentomaxilar encontramos dos tipos de cánidos, el zorro gris chico (*Pseudolopex gracilis*) y el zorro colorado (*Pseudolopex culpaeus*) (Cabrera y Yepes 1940). A pesar de que éstos incluyen un amplio rango de presas en su alimentación, en ningún caso los gasterópodos forman parte de su dieta. En cuanto a los mamíferos marinos sólo algunas especies del Atlántico Norte se alimentan de bivalvos, por lo que descartamos al lobo marino (*Otaria flavescens*) y al elefante marino (*Mirounga leonina*), presentes en nuestra costa atlántica, ya que éstos sólo consumen peces y calamares.

*Gelifracción y amplitud térmica*, para evaluar la posibilidad de que se produzca alguna alteración en la conchilla como consecuencia de estos fenómenos físicos se realizaron ensayos de laboratorio exponiendo a distintos ejemplares a situaciones similares al medio ambiente en donde fueron hallados. El procedimiento experimental consistió en recolectar de las áreas de estudio varios ejemplares sin alteraciones de *Zidona dufresnei*, *Buccinanops globulosus* y *Buccinanops deformis*. En primera instancia se analizó el fenómeno de gelifracción por lo que se ocupó totalmente el habitáculo de los gasterópodos con agua y se los sometió a refrigeración artificial (temperaturas inferiores a los  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $-10^{\circ}\text{C}$ ). Este ensayo consistió en generar durante 15 días ciclos de 12 horas, de congelación y deshielo, que nos permitieron evaluar el comportamiento del agua en un espacio confinado. En segunda instancia y con el fin de recrear una situación exagerada que reproduzca el fenómeno de amplitud térmica se expuso a las muestras a cambios bruscos de temperatura. El procedimiento consistió en refrigerar los especímenes hasta una temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$  para someterlos luego al calor gradual en una estufa a seco (marca Rhuna) regulada a  $40^{\circ}\text{C}$ . Como resultante de ambos ensayos no se observaron cambios macroscópicos en la estructura de la conchilla.

*Exposición directa al fuego*, con el fin de reproducir la exposición al fuego se sometieron a ejemplares de las mismas especies a la acción de la llama. Al término del primer minuto se observaron fisuras sobre la última vuelta. Al cumplirse el segundo minuto de ensayo se amplía la fisura con desprendimiento laminar por dilatación. Al finalizar los cinco minutos de exposición continúa el desprendimiento laminar y se calcina parte de la conchilla.

### Fracturas antrópicas

*No intencionales*: se evaluó la resistencia estructural de la conchilla del gasterópodo sometiéndola a la acción de cargas dinámicas producidas por vehículos terrestres (motos, cuatriciclos, 4x4, etc) y animales (caballos). Para lograr el objetivo se ensayaron "in situ" veinte especímenes no logrando en ningún caso reproducir la fractura.

#### Intencionales:

1) *Selección de gasterópodos fracturados*, únicamente fueron seleccionados ejemplares de gasterópodos fracturados asociados a restos de fogones, desechos líticos, tiestos cerámicos, bivalvos y restos óseos de mamíferos, aves y peces, los que formaban parte de una gran variedad de recursos alimenticios y actividades humanas.

2) *Identificación del punto de percusión y separación de la porción apical como beneficio*, para comprobar el beneficio que otorga la separación de la porción apical de la conchilla en la extracción de las partes blandas se realizaron ensayos sobre ejemplares vivos. Éstos consistieron en reiterar la fractura como resultante de la percusión de un artefacto lítico sobre la porción superior de la última vuelta del gasterópodo (fig. 4). El punto de percusión se determinó analizando las marcas intencionales sobre ejemplares recolectados en distintos sitios arqueológicos. De esta manera se logró identificar la localización del mismo en la zona ventral de la conchilla (Figura 9).

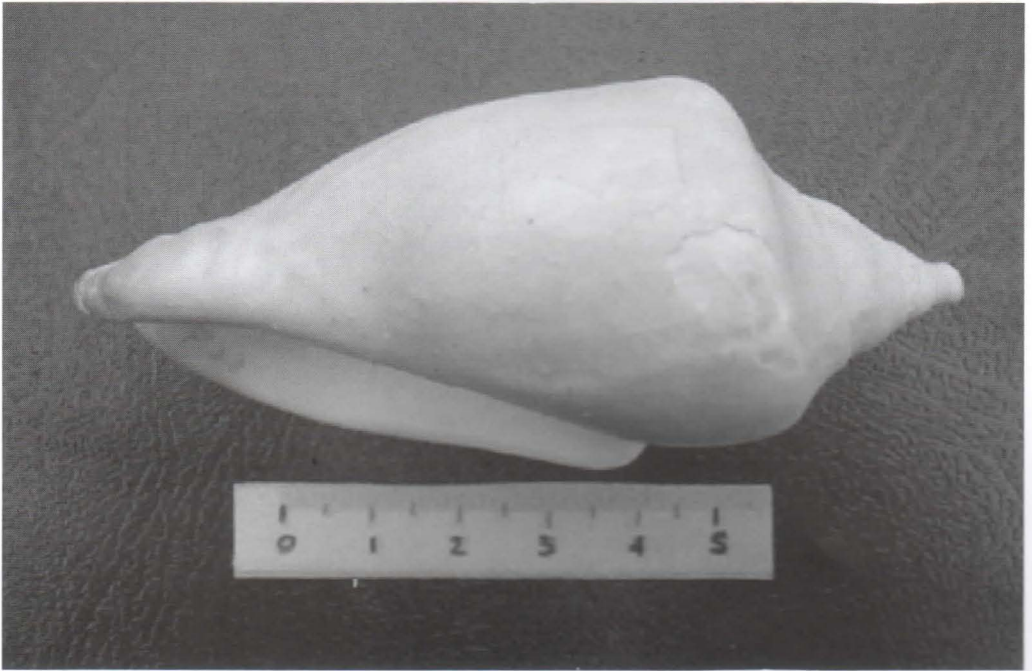


Figura 9. Ubicación del punto de percusión en un ejemplar de *Zidona dufresnei*

Una vez identificado el punto de impacto se procedió a evaluar las posibles respuestas de la estructura ante distintas formas de percusión. Para tal fin se utilizaron artefactos líticos recolectados en los sitios de análisis.

### Ensayos

En primera instancia se corroboró la imposibilidad de la extracción íntegra de las partes blandas utilizando un elemento punzante. En segunda instancia se golpeó en forma directa haciendo uso de un instrumento lítico sobre la zona superoventral del último anfracto, afectando a la conchilla con una amplia apertura circular, sin lograr la separación de la espira ni las partes blandas. En tercera instancia, y haciendo uso de un yunque como base, se repitió la operación de golpe. En esta oportunidad se comprobó que en el 70% de los casos experimentados el desprendimiento de la porción apical se hizo efectiva. Finalmente, y con los mismos artefactos líticos sumando la utilización de un cincel, se logró separar la espira en la totalidad de los ensayos. En los dos últimos casos la fractura respondió al patrón hallado en los ejemplares que fueron recolectados en los distintos yacimientos. Además observamos en estos experimentos que al desprenderse las primeras vueltas del gasterópodo se genera una amplia apertura anterior que modifica radicalmente la acción de vacío producida por la relación existente entre los tejidos blandos y el diseño interno del gasterópodo. Esta acción favoreció la extracción de las partes blandas y desechó además a los órganos alojados en los primeros anfractos que pudieran contener partes no comestibles y toxinas.

### Análisis de la fractura

Para estudiar el tipo de fractura debimos establecer en términos propios un eje y un ángulo a los que denominamos:

- a) *Eje columelar* (EN): bisectriz del ángulo columelar (Fig. 5).
- b) *Eje de desprendimiento* (ML): segmento dado por la unión de los extremos de la fractura (Fig. 5).
- c) *Ángulo de fractura o desprendimiento*<sup>16</sup> (EKL): ángulo formado entre el eje columelar y el eje de desprendimiento (Fig. 5).

Luego, y sobre una muestra de 475 ejemplares (348 de las especies *Buccinanops globulosus* y *deformis* (Figuras 10 y 11) y 127 de la especie *Zidona dufresnei* (Figura 12 y 13)) se midieron en cada uno el ángulo de fractura de los ejemplares recolectados. Finalmente se realizaron estudios comparativos que se basaron en la evaluación de las mediciones anteriormente tomadas. La



Figura 10. Ejemplares fracturados de *Buccinanops*, cara ventral



Figura 11. Ejemplares fracturados de *Buccinanops*, cara dorsal

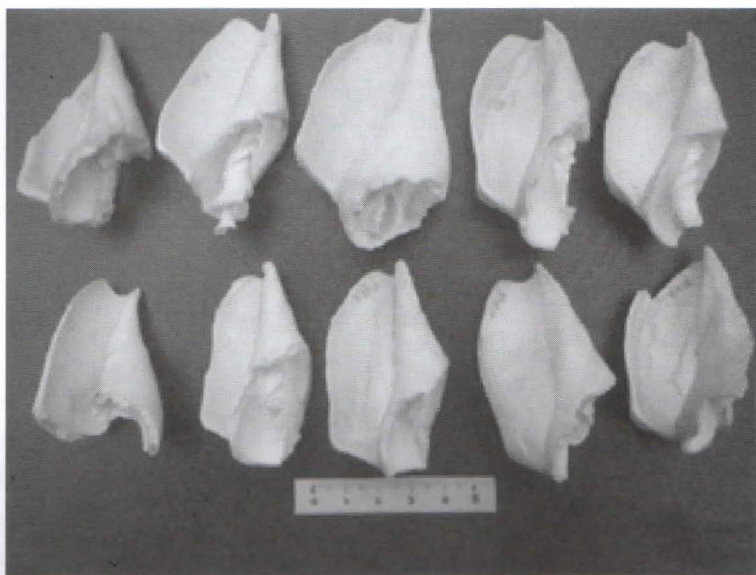


Figura 12. Ejemplares fracturados de *Zidona dufresnei*, cara ventral



Figura 13. Ejemplares fracturados de *Zidona dufresnei*, cara dorsal

resultante de este estudio nos permitió determinar un ángulo de desprendimiento que se reitera en forma casi constante, ya que el mismo oscila entre  $37^\circ$  y  $45^\circ$ . Este patrón de fractura que involucra la pérdida de la espira (Figura 14 y Figura 15) y que se caracteriza por mantener una relación angular constante entre el eje columelar y el eje de desprendimiento es favorecida por la estructura cristalina propia de la conchilla del gasterópodo.



Figura 14. *Buccinanops*, conjunto de espiras



Figura 15. *Zidona dufresnei*, conjunto de espiras

#### *Los gasterópodos como recurso alimenticio*

En cuanto a la evaluación sobre el uso alimenticio de determinadas especies de gasterópodos pocas son las referencias que aseguran la inclusión de las mismas en la dieta de grupos aborígenes, fundamentalmente en aquellos que explotaron los recursos marinos costeros norpatagónicos. Aún más escasos, aunque no menos importantes, son los datos aportados donde se pueden identificar géneros y familias, pero en ningún caso se mencionan en trabajos arqueológicos para la región especie alguna como apta para el consumo humano. La mayoría de las especies de gasterópodos

tienen en la actualidad un consumo sólo local y en raras ocasiones aparecen en los mercados. En el caso de la especie *Zidona dufresnei* se observa que la misma es recolectada por barcos pesqueros en fondos arenosos cercanos a las costas. Hasta no hace mucho tiempo era común verlas en pescaderías de Buenos Aires en donde se la ofrecía fresca para su consumo. Actualmente se exporta a varios países asiáticos. Del mismo modo, otras volutas que habitan las costas atlánticas, como *Adelomelon ancilla* (cuya conchilla fracturada se ha identificado con frecuencia en los sitios de estudio) y *Odonthocymbiola magellanica*, son incluidas en la dieta de los habitantes de los canales fueguinos (Gordillo 1995). En cuanto a las especies *Buccinanops globulosus* y *deformis* sólo tenemos referencias de aprovechamiento local. Sabemos que, algunos gasterópodos pertenecientes a la familia *Mursidae*, como *Acanthina imbricata*, son consumidos regularmente en Chile (Becerra y Castilla 1982), y que un representante de la familia *Olividae*, como *Olivancillaria auricularia*, es recolectado como alimento en las costas del litoral marítimo bonaerense. Como todas estas especies comparten características ecológicas similares no encontramos dificultad alguna para determinar que grupos humanos del pasado hayan utilizado de la misma forma al *Buccinanops globulosus* y *deformis* como recurso alimenticio.

## CONCLUSIONES

Nuestra intención en este trabajo fue el de proponer un modelo válido que permita su aplicación en otros sitios costeros, sirviendo a todas aquellas investigaciones en donde la presencia de gasterópodos con alteraciones, intencionales o no, sea significativa. Pese a que, el estudio fue realizado sólo sobre tres especies, no descartamos en otras la posibilidad de análisis, ya que hemos observado en algunos ejemplares alteraciones similares a las descriptas<sup>17</sup>.

Las espiras separadas del resto del cuerpo del caracol (última vuelta), asociadas a otras especies fracturadas, forman verdaderos depósitos de desechos. Si bien, la conchilla fracturada del gasterópodo pudo ser utilizada posteriormente como herramienta o como elemento de ornamentación, creemos que la primera intención fue generar una apertura para el retiro de las partes blandas. En ningún caso encontramos ejemplares cuya fractura fuera modificada intencionalmente: alisado, pulido y/o retoques en los bordes de la misma, como así tampoco, observamos analizando minuciosamente estos bordes, signos de modificaciones, abrasión y/o pulido por cordeles, como es común ver en cuentas de collar. Afirmamos entonces que, la fractura producida a través del empleo de una técnica que contempló el comportamiento de la conchilla favorecida por la estructura y arquitectura de la misma, fue una acción expeditiva generada por la percusión en un punto determinado con un mínimo de esfuerzo y con el fin de obtener rápidamente la parte comestible del animal.

Recibido: agosto de 2005

Aceptado: agosto de 2006

## AGRADECIMIENTOS

No queremos cerrar este trabajo sin agradecer la importante colaboración en la determinación de algunas especies del Lic. Néstor Landoni, técnico profesor del CONICET e investigador del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires, División Invertebrados. Además deseamos expresar nuestro reconocimiento a los señores Carlos Oviedo, Carlos Pérez y Soto y Federico Damiani por su participación en la compaginación del texto y fotográfica.

## NOTAS

- <sup>1</sup> Moluscos: sinónimo caparazón o concha.
- <sup>2</sup> Conjunto de anfractos, con excepción del último.
- <sup>3</sup> Eje ya establecido. Derivado de columela, columna maciza o hueca situada en el eje del caracol, alrededor de la cual se enrollan las vueltas de la espira.
- <sup>4</sup> Eje establecido por los autores.
- <sup>5</sup> En los gasterópodos, cada una de las vueltas o giros de 360° que forma la espira.
- <sup>6</sup> Fragmentación producida por el agua al congelarse (hielo) dentro de grietas o espacios confinados.
- <sup>7</sup> Ápice.
- <sup>8</sup> Extremo de la espira.
- <sup>9</sup> Este carbonato es llevado por vía sanguínea y de aquí al líquido extrapaleal situado en el espacio comprendido entre el manto y la concha. A este nivel tiene lugar la formación del carbonato de calcio (en forma de cristales) que queda englobado por la conquiolina (sustancia estructural orgánica muy resistente de la concha de los moluscos), es decir, por la matriz proteica que a su vez es secretada por el manto hacia el espacio extrapaleal para la formación de la concha.
- <sup>10</sup> Capa de materia orgánica que cubre el exterior del caparazón de algunos caracoles y bivalvos.
- <sup>11</sup> Las especies identificadas asociadas a los sitios arqueológicos son:  
*Leucapinella henseli*, *Diodora patagónica*, *Patiningera magellanica*, *Tégula patagónica*, *Trophon varians*, *Buccinanops deformis*, *Buccinanops globulosum*, *Buccinanops cochlidium*, *Buccinanops gradatum*, *Adelomelon brasiliana*, *Adelomelon paradoxa*, *Zidona dufresnei*, *Olivancillaria carcelliesi*.
- <sup>12</sup> *Zidona dufresnei* (familia *volutidae*)  
*Identificación*: caracol grande alargado, medidas aproximadas 180 x 65 mm (aunque se menciona para el Golfo de San Matías una forma enana con un rango menor) (Forcelli 2000). Espira saliente aguzada. Ápice cubierto por un callo, extendido como un lápiz, recto o curvado. Abertura grande, con los bordes casi paralelos. Interior lustroso anaranjado. Exterior con brillo esmaltado, anaranjado pálido con líneas longitudinales marrones en zigzag. Se encuentra por lo general asociado a bancos de pecten (vieiras), de las que se alimenta (Figura 8) (Nuñez Cortés y Narosky 1997). *Localización*: desde Río de Janeiro, Brasil, hasta el golfo de San Matías, Río Negro, Argentina. *Hábitat*: fondos arenosos y fangosos próximos a la costa en la zona litoral. *Características Ecológicas* (Aguirre 1992). *Ambiente*: marino. *Zonación*: infralitoral y circalitoral. *Sustrato*: blando. *Modo de vida*: vagante. *Tipo Trófico*: carnívoro. *Observaciones* (Camacho 1966; Castellanos 1967). *Edad*: Pampeano (Belgranense). Postpampeano (Querandinense Platense). *Localidades fosilíferas en relación al los sitios de estudio*: no hay referencia.
- <sup>13</sup> *Buccinanops globulosus* (familia *nassariidae*)  
*Identificación*: Caracol liso globoso mediano, medidas aproximadas 45 x 28 mm. Espira corta de vueltas convexa. Abertura grande. Interior marrón con borde amarillo anaranjado. Exterior pardo oscuro (Figura 9) (Castellanos 1967) (Nuñez Cortés y Narosky 1997). *Localización*: Desde Maldonado, Uruguay, hasta Santa Cruz, Argentina. *Hábitat*: Fondos arenosos del litoral intermareal próximos a la costa. Muy común en la zona del golfo de San Matías. *Características Ecológicas* (Aguirre 1992). *Ambiente*: marino. *Zonación*: mesolitoral y infralitoral. *Sustrato*: blando. *Modo de vida*: vagante. *Tipo Trófico*: carnívoro. *Observaciones* (Camacho 1966; Castellanos 1967). *Edad*: Araucanense. Pampeano (Belgranense). Postpampeano (Querandinense Platense). *Localidades fosilíferas en relación al los sitios de estudio*: Punta Pórfiro, Puerto Pirámides, Bahía Sanguinetti y cordones litorales patagónicos.
- <sup>14</sup> *Buccinanops deformis* (familia *nassariidae*)  
*Identificación*: Caracol liso chico a mediano, medidas aproximadas 35 x 22 mm. Espira corta y deprimida, sutura profunda, hombro anguloso. Última vuelta cilíndrica. Exterior pardo rojizo con bandas claras (Castellanos 1967; Nuñez Cortés y Narosky 1997). *Localización*: Desde Espíritu Santo (Brasil) hasta el Golfo de San Matías, Río Negro (Argentina). *Hábitat*: Fondos arenosos desde la zona intermareal hasta 40 m. de profundidad. *Características Ecológicas* (Aguirre 1992). *Ambiente*: marino. *Zonación*: mesolitoral y infralitoral. *Sustrato*: blando. *Modo de vida*: vagante. *Tipo Trófico*: carnívoro. *Observaciones* (Camacho 1966; Castellanos 1967). *Edad*: Pampeano (Belgranense). Postpampeano (Querandinense Platense). *Localidades fosilíferas en relación al los sitios de estudio*: cordones litorales (10 a 12 m.) de San Antonio Oeste.
- <sup>15</sup> Bivalvo. Músculo interno que cierra las valvas.
- <sup>16</sup> Estructura córnea o calcárea que presentan algunos caracoles y que cierra la abertura.



<sup>17</sup> Angulo establecido por los autores.

<sup>18</sup> *Buccinanops gradatum*, *Odontocymbiola magellanica* y *Adelomelon brasiliana*.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguerre, Ana M.

1975. Acerca del Protopanmatiense. *Relaciones IX*: 163-170. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.

Aguirre, Marina L.

1992. Caracterización Faunística del Cuaternario Marino del Noreste de la Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47 (1): 31-54. La Plata.

Arrigoni, Gloria y María Clara, Paleo

1991. Investigaciones arqueológicas en la región central del Golfo San Jorge (desde Punta Peligro, Pcia. del Chubut, hasta el límite con la Pcia. de Santa Cruz). *Shincal* 3 (3):206-210. Publicación Especial en adhesión al: X Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Catamarca. Escuela de Arqueología. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca.

Bayón, Cristina y Gustavo, Politis

1998. Las huellas del pasado: Pisadas humanas prehistóricas en la costa pampeana. *Ciencia Hoy* 8 (48): 12-20. Buenos Aires.

Becerra, Raúl y Juan, Castilla

1982. *Guía para la Observación e Identificación de Mariscos y Algas Comerciales de Chile*. Instituto Ciencias Biológicas. Santiago. Universidad Católica de Chile.

Bórmida, Marcelo

1969. El Puntarrubiense. *Trabajos de Prehistoria del Seminario de Historia Primitiva del Hombre de la Universidad de Madrid y del Instituto Español de Prehistoria del Consejo Superior de Investigaciones Científicas XXVI*: 1-113. Madrid.

Borrero, Luis A.

2001. *El Poblamiento de la Patagonia. Toldos, milodones y volcanes*. Buenos Aires. Editorial Emecé.

Boschin, María T.

1991/92. Historia de las Investigaciones Arqueológicas en Pampa y Patagonia. *Runa* XX: 111-114. Buenos Aires.

Bridges, Thomas

1892. Datos sobre Tierra del Fuego comunicados por el reverendo Thomas Bridges. *Revista del Museo de La Plata III*: 313-320. La Plata.

Brunet, Rodolfo F.

1980. Un Instrumento Musical Desconocido de la Costa Patagónica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XIV* (1): 121-128. Buenos Aires.

Cabrera, Angel y José Yepes

1940. *Historia Natural Ediar. Mamíferos Sud-Americanos. Vida, costumbres y descripción*. Buenos Aires. Compañía Argentina de Editores.

Camacho, Horacio

1966. *Paleontografía Bonaerense*. Fascículo III, Invertebrados. La Plata. Angel Borrero Editor.

Carcelles, Alberto

1944. Catálogo de los Moluscos Marinos de Puerto Quequen. Extracto de la *Revista del Museo de La Plata, Sección Zoología* III: 233-309. La Plata.

Castellanos, Zulma A.

1967. *Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses*. La Plata. Anales de la comisión de investigaciones científicas.

d'Orbigny, Alcide

1998. *Viaje por América Meridional*. I y II. Buenos Aires. Editorial Emece.

Del Punta, Norma; Ana Digon; Maria Llorens; Judith Rubinstein; Silvio Barbudo; Blas Spina y Jorge Sito

1987. *Guía de Vigilancia Epidemiológica, Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Intoxicación Paralítica por Moluscos IPM (Marea Roja)*. Ministerio de Salud y Acción Social. Secretaría de Salud. República Argentina.

Deodat, Leoncio S. M.

1960/65. Una Antigua Manufactura Valvacea en el Golfo San Matías (Argentina). *Runa X*: 319-353. Buenos Aires.

Erlich, Alice

1984. *Aves Fauna Argentina*. Tomo I. Buenos Aires. Centro Editor de América Latina.

Fechter, Rosina y Gerhard, Falkner

1993. *Moluscos*. Barcelona. Gayban Grafic S.A.

Forcelli, Daniel O.

2000. *Moluscos magallánicos. Guía de moluscos de Patagonia y Sur de Chile*. Buenos Aires. Vazquez Mazzini Editores.

Gordillo, Sandra

1995. *Moluscos Australes, bivalvos y caracoles de las costas del extremo sur de América*. Buenos Aires. Zagier & Urruty Publications.

Gusinde, Martín

1951. *Hombres primitivos en la Tierra del Fuego (de investigador a compañero de tribu)*. Sevilla.

Halstead, Bruce y E. J. Schantz

1984. *Intoxicación Paralítica por Mariscos*. Ginebra. Organización Mundial de la Salud.

Lanata, José L.

1993. Estados Alterados: procesos de formación y conjuntos faunísticos en Rancho Donata, Tierra del Fuego. *Arqueología Contemporánea* 4:163-182. Buenos Aires. Edición. Especial.

Martinez Soler, Benigno J.

1960/65. Conchylología Ethnológica: El uso ornamental y ceremonial de algunas especies de moluscos en territorio argentino, en relación con los desplazamientos étnicos y el comercio indígena prehispánico. *Runa X*: 267-322. Buenos Aires.

Moreno, Francisco P.

1874. Cementerios y paraderos prehistóricos de la Patagonia. *Anales Científicos Argentinos* I:9. Buenos Aires.

Nuñez Cortés, Carlos y Tito Narosky

1997. *Cien caracoles argentinos*. Buenos Aires. Editorial Albatros.

Orquera, Luis A.

1999. El Consumo de Moluscos por los Canoeros del Extremo Sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIII*: 329-335. Buenos Aires.

Perrins, Christopher

1992. *Enciclopedia Ilustrada de las Aves*. Barcelona. Plaza y Janes, Editores.

Sabelli, Bruno

1980. *Conchiglie*. Milán. Arnoldo Mondadori Editore.

Vigil, Carlos

1977. *Aves Argentinas y Sudamericanas*. Buenos Aires. Editorial Atlántida.

Zelaya, Diego G.

2001. *Moluscos de la Argentina*. Buenos Aires. Asociación Ornitológica del Plata, en prensa.