



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Sociales  
Departamento de Antropología

## **Huellas de uso en valvas de ostión (*Argopecten purpuratus*): un acercamiento desde la traceología y los estudios experimentales**

Memoria para optar al Título Profesional de Arqueólogo  
GABRIELA TIPPMANN SCHALCHLI  
Profesor guía: María Antonieta Benavente Aninat.

Santiago de Chile, 2014

# Tabla de contenido

---

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	4
1.1. INTRODUCCIÓN Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.2. OBJETIVOS.....	8
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	9
2.1. HUELLAS DE USO, TRACEOLOGÍA Y ESTUDIOS EXPERIMENTALES.....	9
Antecedentes.....	9
Escuelas de altos y bajos aumentos .....	11
El diseño experimental .....	13
Deformaciones producidas por el uso: .....	15
2.2. EL ANÁLISIS ARQUEOLÓGICO DEL MATERIAL CONQUIOLÓGICO .....	16
2.3. EL OSTIÓN DEL NORTE ( <i>ARGOPECTEN PURPURATUS</i> ) EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS .....	20
2.4. USOS DEL OSTIÓN .....	24
CAPÍTULO III: APROXIMACIÓN METODOLÓGICA.....	25
3.1. LA CONCHA COMO MATERIA PRIMA .....	25
Macroestructura de la concha.....	26
Microestructura de la concha.....	26
La concha de ostión .....	28
3.2. TAFONOMÍA .....	29
Perforación.....	31
Fragmentación .....	32
Abrasión .....	32
Incrustación .....	33
Disolución ácida.....	33
Combustión.....	34
Exfoliación .....	35
3.3. ORGANIZACIÓN DEL ANÁLISIS .....	37
Determinación de expectativas de daño por procesos y agentes tafonómicos en <i>Argopecten purpuratus</i> . .....	37
Generación y ejecución de un programa experimental en valvas de ostión, definiendo patrones de huellas de uso. ....	37
Comparación de los patrones de huellas de uso definidas, con las de una muestra arqueológica.....	41

CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	44
4.1. ESTUDIO TAFONÓMICO DE VALVAS DE OSTIÓN.....	44
Procedencia de la muestra .....	44
Procesos tafonómicos .....	44
Microhuellas tafonómicas .....	46
Experimentación en tafonomía.....	50
4.2. EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS EN VALVAS DE OSTIÓN NO MODIFICADAS .....	59
Organización de los experimentos.....	59
Resultados.....	61
CAPÍTULO V: COMPARACIÓN CON MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS.....	83
5.1. Resultados.....	83
Huellas de uso en piezas de <i>Argopecten purpuratus</i> del sitio San Ramón 15.....	83
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	88
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	100
ANEXO A: ANÁLISIS TAFONÓMICO.....	107
A.1. CLAVE BASE DE DATOS DE PROCESOS TAFONÓMICOS .....	107
A.2. BASE DE DATOS PROCESOS TAFONÓMICOS .....	108
A.3. CLAVE BASE DE DATOS MICROHUELLAS TAFONÓMICAS.....	120
A.4. BASE DE DATOS MICROHUELLAS TAFONÓMICAS .....	121
ANEXO B: EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA .....	124
B.1. CLAVE BASE DE DATOS DE EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA: PISOTEO.....	124
B.2. BASE DE DATOS DE EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA: PISOTEO.....	125
ANEXO C: EXPERIMENTACIÓN DE USO.....	126
C.1. CLAVE BASE DE DATOS DE EXPERIMENTACIÓN: USO .....	126
C.2. BASE DE DATOS MICROHUELLAS: USO .....	128
ANEXO D: ANÁLISIS DE MATERIAL ARQUEOLÓGICO.....	136
D.1. ARTEFACTOS CONQUIOLÓGICOS DE LOS SITIOS CHIU-CHIU 200 Y 273 136	
D.2. FICHAS ANÁLISIS MATERIAL ARQUEOLÓGICO .....	137

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

---

## 1.1. INTRODUCCIÓN Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La arqueología, en miras a reconstruir de la forma más fidedigna posible los modos de vida de las sociedades del pasado, debe aprovechar al máximo la información que se puede obtener del análisis de los distintos restos materiales que van desde grandes edificaciones hasta pequeñas estructuras; desde vasijas cerámicas e instrumentos líticos, hasta residuos invisibles al ojo desnudo, como polen y fitolitos. Toda evidencia aporta datos que contribuyen a enriquecer la interpretación, ya sea a nivel de sitio arqueológico, como de una unidad cultural mayor. En este contexto, dentro de las múltiples disciplinas analíticas al servicio de la arqueología, se encuentra la traceología, que estudia la función de los útiles prehistóricos utilizando el análisis microscópico de las huellas de uso (Calvo 2007). Tiene sus raíces en el siglo XIX, sin embargo, recién en la década de 1970, adquiere la principal característica con que la conocemos en la actualidad: los programas experimentales<sup>1</sup> (Calvo 2007; Keeley 1980; Semenov 1981). Estos programas se convirtieron en el punto de referencia para la identificación, descripción y comparación de las huellas de uso, en miras a establecer la relación existente entre el uso de un artefacto arqueológico y el patrón de huellas documentadas, permitiendo así el estudio de cualquier colección arqueológica (Calvo 2007).

Sin embargo, si bien los estudios funcionales de base microscópica han demostrado ser una vía útil en la interpretación del uso de instrumentos líticos arqueológicos, e incluso óseos (Buc 2005, 2011; Semenov 1981), son escasos los trabajos que han explorado dicha problemática en restos conquiológicos<sup>2</sup>. En

---

<sup>1</sup> Se utiliza el término “programas experimentales” en vez de sólo “experimentación” para distinguirlos de las experimentaciones “intuitivas” que se habían estado desarrollando previo a la década de 1970 (Calvo 2007).

<sup>2</sup> Utilizaremos este término para referirnos exclusivamente al exo-esqueleto calcáreo no comestible de los moluscos, es decir, a la concha, y no al molusco completo como sucede con el término “malacológico”. De este modo, “*artefacto conquiológico será toda unidad discreta de concha que esté modificada por el hombre, ya sea en forma directa -por la manufactura- o en forma indirecta -huellas de uso-*” (Lucero 2002:72).

general, y tal como indica Lucero (2004), los estudios que han abordado la concha como materia prima para manufacturar artefactos se han enfocado, en primer lugar, aquellos de naturaleza ornamental y/o ritual, que se han encontrado principalmente en contextos funerarios (Alonso et al. 2010; Melgar-Tísoc 2007; Suárez 1981), y en segundo lugar, en los artefactos vinculados a actividades de subsistencia (Cuenca et al. 2010; Lucero 2004). Dentro de estos estudios, los de enfoque traceológico se han centrado por un lado en la identificación de las huellas de manufactura de ciertos ornamentos e instrumentos “utilitarios” (Velázquez et. al. 2006; Melgar-Tísoc 2007), con el fin de identificar la materia prima del instrumento que se utilizó para trabajarlas, y por otro lado, en la identificación de huellas de uso que permitan confirmar la utilización de instrumentos de esta materialidad en distintas actividades productivas (Cuenca et al. 2010).

Si bien la traceología es cada vez más utilizada como una herramienta para el análisis del material conquiológico, los trabajos e investigaciones de dicha materialidad con esta técnica, siguen siendo insuficientes tanto a nivel mundial (Cuenca et al. 2010; Peters 2001; Schmidt et al. 2001) como nacional (Lucero 2004, 2005). Esto limita la comprensión de las sociedades del pasado y cómo éstas utilizaron las distintas materias primas para la elaboración de sus artefactos y la realización de sus diversas actividades. Es muy posible, por ejemplo, que no se estén reconociendo los instrumentos conquiológicos como tales simplemente, porque no contamos con análisis de huellas de uso que lo permitan; ni tampoco con patrones con los cuales comparar (Lucero 2005). Adicionalmente, los estudios realizados han demostrado ser selectivos, centrando su atención en las conchas de aquellas especies de moluscos, en su mayoría bivalvos, que en los distintos sitios arqueológicos destacan por su alta representación y/o uso evidente como materia prima para la elaboración de artefactos, especialmente instrumentos “utilitarios”. En base a estos criterios, Marcela Lucero (2004, 2005) ha realizado estudios experimentales sobre conchas de *Venus antiqua*, *Mytilus chilensis*, *Mesodesma donacium* y *Concholepas concholepas*<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Las especies mencionadas se conocen comúnmente como almeja, choro, macha y loco, respectivamente.

No obstante, existen conchas de otras especies de moluscos que si bien no destacan necesariamente por su abundancia en los registros arqueológicos, sí son comunes a los sitios arqueológicos de algunas regiones de nuestro país. Dentro de estas especies se encuentra el ostión del norte (*Argopecten purpuratus*), cuyas valvas se caracterizan por presentar borde aserrado y morfología ligeramente cóncava que las hace fácilmente adaptables a la forma de la mano, pudiendo funcionar como una extensión de ésta para diversas acciones, como raspar y cortar. Estas características les confieren a las valvas de ostión un gran potencial de uso como instrumentos, que se suma a otros posibles y frecuentemente mencionados en la literatura científica de nuestro país. Estos incluyen el de contenedor de sustancias alucinógenas (Saavedra 2007; Téllez 1997; Torres 1998), como adornos, cucharas, raspadores de alfarería, contenedores de pigmentos (Castelleti et al. 2002 en Soto y Power 2013; Núñez 1984; Saavedra 2007), instrumento para apretar los hilados de la trama (Niemeyer et. al. 1989; Núñez 1984; Castro et al. 1977), como materia prima para la elaboración de cuentas (Soto 2009), y como ofrendas en enterratorios, entre otros. Sin embargo, en muchos casos el uso de las valvas de ostión se infiere únicamente a partir de su contexto de hallazgo y asociaciones (p.e. uso únicamente como ofrenda, por encontrarse en contextos mortuorios), y no deriva de un análisis de materialidad en sí. Esto implica, además, que se descarten *a priori* otros usos que el ostión pudo tener, además del que se pueda inferir por su contexto de hallazgo.

Si bien la presencia de las conchas de ostión (*Argopecten purpuratus*) en contextos arqueológicos nacionales, no es relativamente tan abundante como las de otras especies, el recurso está presente en distintos sitios arqueológicos, principalmente del norte árido y semiárido. Además, existe una variación tanto temporal como en los contextos de depositación de las piezas, que incluyen el funerario, el de actividades extractivas, y campamento, entre otros.

La presente Memoria de Título, busca contribuir mediante los análisis traceológicos y la experimentación, al estudio de la tecnología conquiológica. Lo anterior, permitirá dar el primer paso para la generación de una herramienta

metodológica que permita, primero, el reconocimiento del carácter artefactual de piezas de *Argopecten purpuratus* presentes en contextos arqueológicos, y así interpretar con bases sólidas el uso que a éstas se les dio. De este modo, se pretende aportar al enriquecimiento de la interpretación global del contexto arqueológico correspondiente.

## 1.2. OBJETIVOS

Objetivo general: Identificar patrones de huellas de uso dejadas en valvas de ostión producto de su uso experimental, y evaluar su potencial de aplicación en muestras arqueológicas.

Objetivos específicos:

1. Determinar las expectativas de daño por procesos y agentes tafonómicos en valvas de ostión, que permitan revelar su historia tafonómica.
2. Generar y aplicar un programa de experimentación en valvas de ostión, orientado a reproducir los distintos usos que dichas conchas pudieron tener, definiendo los patrones de huellas correspondientes.
3. Comparar los patrones de huellas de uso definidos con los de una muestra arqueológica proveniente de los sitios Chiu-Chiu 200, Chiu-Chiu 273 y San Ramón-15.



# CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

---

## 2.1. HUELLAS DE USO, TRACEOLOGÍA Y ESTUDIOS EXPERIMENTALES

### Antecedentes

El primer autor que se preocupa de la observación de huellas de uso en los materiales arqueológicos fue Nilsson en 1838. Su interés apuntaba al estudio de los instrumentos de sílex, para determinar el uso de éstos (Calvo 2007). Sin embargo, esta propuesta no fue del todo aceptada, y diversos autores de la misma época prefirieron guiarse por métodos más tradicionales para inferir dicho uso, como son la afiliación morfológica en utensilios actuales, o a través de la etnografía. Este tipo de interpretación funcional se apoya en la idea de que la semejanza morfológica equivale a semejanza funcional (Calvo 2007; Gutiérrez 1990).

Posteriormente, en la década de los cuarenta, Semenov comienza una serie de trabajos experimentales sistemáticos que dieron como resultado una nueva técnica<sup>4</sup> aplicada a la arqueológica: la traceología, o el estudio de la función de los útiles prehistóricos mediante el estudio de sus huellas de uso. Semenov (1981) expone los resultados del análisis funcional de los instrumentos líticos a partir de las huellas que se documentan en el filo de las piezas, originadas por la utilización de las mismas, sentando las bases de los estudios funcionales en el análisis microscópico de los instrumentos, y dejando atrás las deducciones funcionales a partir de la morfología de las piezas y/o de comparaciones etnológicas. Este trabajo influyó decisivamente en un cambio radical al plantearse el problema de la relación entre la forma de los artefactos arqueológicos y su función, poniendo en evidencia ciertos aspectos que hasta ese momento o no se tenían en cuenta, o sólo se habían insinuado. Dentro de ellos destacan: la inexistencia de una relación directa entre forma y función; la constatación de la polifuncionalidad en los morfotipos; y la no identificación de *uso* con *función* (Semenov 1981; Calvo 2007). Este último concepto, en el marco de los análisis

---

<sup>4</sup> También se hace referencia a la traceología como método y disciplina.

funcionales, hace referencia a la elaboración de un objeto de tal modo que permita lograr una finalidad deseada, independientemente de si efectivamente ha sido o no *usado* (Calvo 1999). En los análisis funcionales tradicionales, la función, o función pre-determinada, se corresponde con la terminología aplicada tradicionalmente a la descripción del instrumental lítico (Mansur-Francomme 1986/1990). Se debe tener en cuenta, sin embargo, que es muy probable que el hombre prehistórico no haya hecho una división estricta de las funciones entre las diversas categorías útiles de trabajo, que a veces adjudicara distintas funciones al mismo instrumento, o que empleara distintos útiles para la misma función (Semenov 1981).

Desde esta perspectiva, *función* es un concepto abstracto, cargado de connotaciones culturales y sociales, de los cuales el *uso* es sólo un indicador más. Por *uso*, en cambio, se entiende el empleo concreto de un útil; empleo que no se identifica necesariamente con la función a la que está destinado dicho objeto (Semenov 1981; Calvo 2007). Del mismo modo, piezas semejantes confeccionadas en épocas y regiones distintas, no cumplen la misma función. El análisis funcional basado en la traceología se considera más confiable, ya que permite precisar el uso real que se les dio a los instrumentos, y determinar si hay relación entre su función y uso real (Mansur-Francomme 1986/1990).

No obstante la gran relevancia de la obra de Semenov, y la buena acogida inicial que tuvo, su trabajo fue objeto de varias críticas, especialmente desde la comunidad científica occidental. La principal, dice relación con la falta de información sobre los aspectos técnicos y metodológicos que sirvieron de base a su programa experimental (Calvo 2007; Odell 2001), dificultando la reproducción de las experimentaciones, y por sobre todo, la verificación de los resultados. Esta dificultad de replicar los trabajos de Semenov, sumado al creciente interés de los arqueólogos por conocer concretamente el *uso* de los instrumentos, gatilla en la década de 1970, el desarrollo de investigaciones sistemáticas basadas en programas experimentales, que se convirtieron desde entonces en el punto de referencia para la identificación, descripción y comparación de las huellas de uso, considerando todas las variables que podían intervenir en la experimentación con

los útiles (Calvo 2007). Destacan los trabajos experimentales de Odell (1977 en Odell 2003) y Kamminga (1982 en Odell 2003) que utilizan microscopios de altos aumentos, y los de Keeley (1980), que emplean microscopios de bajos aumentos.

El método experimental pasó así, a convertirse en la base de los estudios traceológicos, por un doble motivo: la formación del traceólogo en el reconocimiento de las huellas de uso, y la obtención de colecciones comparativas para la interpretación de los restos arqueológicos (Gutiérrez 1990, 2003); distinguiéndose hoy dos escuelas que se diferencian por el aumento que utilizan, pero que a la hora de resolver problemas arqueológicos concretos han mostrado ser complementarios y no excluyentes.

### **Escuelas de altos y bajos aumentos**

La primera línea de investigación se denomina “*escuela de bajos aumentos*”, y fue presentada en 1974 por Tringham y su equipo de la Universidad de Harvard (Calvo 2007), quienes realizaron un programa experimental sistemático, donde utilizaron como instrumento de observación una lupa binocular que llegaba hasta un aumento de 80X. A través del estudio, pudieron concluir que a partir de este tipo de observación se puede reconocer la distribución, tamaño, forma e inicio de un solo tipo de huellas, los desconchados o microastillamientos, principalmente al poder identificar el área utilizada, inferir el tipo de movimiento de la acción realizada con el instrumento, y por último, caracterizar la materia trabajada en términos de dureza, pudiendo ser clasificada en materiales blandos, semiduros y duros.

Por otra parte, la “*escuela de altos aumentos*” nace de la mano de Keeley (1980), quien presenta un programa experimental en la Universidad de Oxford, en el que utiliza como instrumento de observación un microscopio petrográfico, reorientando los análisis funcionales hacia la línea inicial trazada por Semenov (Mansur-Franchomme 1986-1990). Este tipo de microscopio, al que pronto se le sumó el de barrido electrónico, alcanza aumentos de hasta 500X, aunque su uso más frecuente es en torno a los 200X. Las ventajas que ofrece este tipo de equipamiento son la alta capacidad de aumento con escasa pérdida de resolución

o profundidad de imagen (Odell 2003), y por lo tanto, la caracterización más precisa del tipo de huella observada y su naturaleza. En términos de huellas observables, este tipo de observación permite distinguir dos tipos de huellas de uso que no se observarían con bajos aumentos: el pulimento o alteración característica en la microtopografía del útil, que se relaciona íntimamente con el material trabajado, y las estrías o rasgos lineales que revelan la posición del borde en el movimiento (Gutiérrez 1990). Las características del pulimento podrían permitir distinguir sobre qué material fue usado un instrumento arqueológico, y las estrías permitirían distinguir entre un artefacto utilizado para cortar, y otro para raspar, por ejemplo.

La discusión entre las escuelas de altos y bajos aumentos versaba sobre la información que se puede obtener del tipo de huellas registradas y su relación con el tiempo invertido en el análisis y el número de piezas que se llegaba a analizar (Gibaja 2007). Los defensores de la *escuela de bajos aumentos* afirmaban que el análisis de rastros macroscópicos, como desconchados y redondeamientos, les permitía no sólo aproximarse a la dureza del material trabajado sino también estudiar conjuntos arqueológicos amplios, por el escaso tiempo invertido. Los defensores de la utilización de microscopios metalográficos o petrográficos con *altos aumentos* abogaban por un acercamiento más preciso a la materia trabajada y el movimiento efectuado, en desmedro de la cantidad de piezas analizadas. Adicionalmente critican a la escuela de bajos aumentos la imposibilidad de distinguir entre los desconchados producidos por el uso del instrumento, de los que son producto del retoque de los instrumentos (Brink 1978 en Gutiérrez, 2003). Del mismo modo, no podrían distinguir entre desconchados producidos por el uso, de los producidos en procesos posteriores (Anderson 1981 en Gutiérrez, 2003). A los defensores de la utilización de altos aumentos se les critica mucho menos, sin embargo, el alto costo que tiene este tipo de tecnología, la mayor cantidad de trabajo invertido, y el escaso campo de observación, son variables importantes a considerar.

Hoy, la mayoría de los investigadores consideran que lo ideal es obtener la máxima información que aportan los distintos rastros macro y microscópicos. Debe

considerarse un amplio rango de aumentos para asegurar que se extraiga la máxima cantidad de información tanto de las piezas experimentales como de las arqueológicas (Keeley 1980), y éstos deben considerarse además como estrategias alternativas cuyo uso dependerá del problema específico que se busque resolver (Odell 2001). Por ejemplo, si sólo se quiere identificar la zona activa de un artefacto arqueológico, bastaría emplear bajos aumentos; mientras que si se busca inferir el tipo de acción realizada, se debe recurrir a aumentos más altos.

Es el análisis conjunto de las huellas el que puede aproximarnos a la función de los útiles y a las formas como éstos fueron usados (Gibaja 2007; Mansur-Francomme 1986-990).

### **El diseño experimental**

La traceología se define como el estudio de la funcionalidad de los instrumentos a través del análisis de huellas de uso (Semenov 1981). Es de carácter inductivo, se basa en la experimentación sistemática y la observación microscópica, y tiene como resultado tanto la formación del traceólogo en el reconocimiento de huellas de uso, como la obtención de colecciones comparativas (Gutiérrez 2003).

El objetivo último del método experimental en traceología es deducir interpretaciones de carácter funcional sobre un útil, relacionando las distintas variables documentadas, con las huellas de uso generadas (Calvo 2007). En otras palabras, la experimentación busca conocer y comprender las variables que intervienen en la formación de las huellas de uso, para luego permitirnos identificar su acción en los materiales arqueológicos e inferir, primero, si un artefacto fue utilizado o no, y luego, su uso, con distintos grados de precisión (desde distinguir entre raspar – cortar a inferir la dureza relativa del material trabajado e incluso el material específico). La experimentación permite, por tanto, dar sustento a la interpretación del material arqueológico.

El método experimental tiene como rasgo principal la elección y tratamiento de las condiciones o variables en que se produce un fenómeno para observar sus

consecuencias. En toda experimentación existen dos tipos de variables involucradas: [1] Las variables independientes, que corresponden a las condiciones elegidas o tratadas por el experimentador, como el tipo de materia trabajada, la dinámica de la acción, el tiempo de uso, y la intensidad. Y [2] las variables dependientes, que corresponden al fenómeno que se busca explicar en relación a la elección de las variables independientes, en este caso, las huellas de uso.

Cada experimento consiste en la modificación sistemática de una o más variables independientes y la observación de la reacción de la o las variables dependientes implicadas.

Para llevar a cabo una adecuada experimentación es necesario realizar un procedimiento sistemático y ordenado. En la planificación de los experimentos se definirán primero cuáles son los usos que se desea reproducir y luego cuáles serán las variables que se quieren controlar, teniendo siempre presente al momento de evaluar los resultados, la eventual incidencia de aquellas variables que no fueron controladas. Con lo anterior definido se realizan los experimentos y, una vez identificadas las huellas de uso experimentales por medio de la observación microscópica, se pueden trasladar los resultados obtenidos al análisis del material arqueológico (Gutiérrez 1990b en Calvo 2007).

En la planificación de los experimentos se debe aspirar a controlar una cantidad de variables independientes manejable, con la finalidad de obtener resultados más *limpios*, minimizando la interferencia que la interacción de ellas pudiese generar en los resultados. Además, se debe tener siempre presente que el método experimental puede presentar varias desventajas, como la dificultad de controlar la totalidad de las variables implicadas en las experimentaciones, y la de ser éstas, en muchos casos, réplicas meramente intuitivas de los distintos usos y materiales trabajados (Gutiérrez 2003). En este sentido, se debe considerar siempre que la realidad prehistórica puede ser más compleja que la posibilidad explorada. Pero aun así, la experimentación nos entrega valiosa información sobre el proceso físico de desgaste de los instrumentos ante el uso y su diferenciación de otros factores susceptibles de dejar sus improntas en la concha, como los

procesos tafonómicos. En el caso del material conquiológico en específico, es de vital importancia realizar un estudio de los procesos tafonómicos que lo afectan previo al trabajo experimental, ya que por tratarse de un exo-esqueleto muchos de estos procesos comienzan a actuar cuando aún forma parte del organismo vivo.

El conocimiento de las huellas de uso no puede derivarse únicamente de la experimentación, sino además de una teoría de las deformaciones de las conchas ante el uso para llegar a una comprensión más ajustada de ellas (Gutiérrez 2003). Para la construcción de dicha teoría, sin embargo, se debe tener un profundo conocimiento del comportamiento del material y la acción de las distintas variables involucradas frente al uso, conocimiento al que la experimentación aporta enormemente.

### **Deformaciones producidas por el uso:**

A continuación se presentan brevemente los cuatro tipos de huellas de uso que se han descrito a partir de los estudios traceológicos experimentales y en material arqueológico:

- 1. Microastillamiento** (Calvo 2007): También denominado *desconchado* (Gutiérrez 2003) o *esquirlamiento* (Plisson 1985), se define como el negativo de las esquirlas desprendidas del borde de un instrumento durante el uso. Suelen distinguirse a simple vista, y su observación se puede realizar a bajos aumentos sin dificultad (Gutiérrez 2003). La formación de este tipo de huellas depende de factores tales como la materia prima del instrumento y el material trabajado, el ángulo y la morfología del filo, la presión y acción ejercida y el tipo de movimiento (Calvo 2007).
- 2. Estrías:** Semenov (1981), las identifica por primera vez en material lítico y las define simplemente como depresiones lineales que no son propias del material. Gutiérrez (2003) incorpora el aspecto funcional y de formación de las huellas, definiendo estrías como trazos lineales, excavados o no, que siguen la dirección mantenida durante el uso por el filo activo. La formación de este tipo

de huellas se produce por la intrusión de partículas más duras o de igual dureza entre el borde activo y el material trabajado, rayando la superficie trabajada. Estas partículas, que pueden corresponder incluso a las mismas esquirlas desprendidas del borde activo de un instrumento durante el uso, son las que actúan como agentes abrasivos y su tamaño, la presión ejercida y su dureza definirán las características de las estrías (Gutiérrez 2003).

**3. Redondeamiento de la zona activa o desgaste:** Corresponde al redondeamiento producido en el borde activo de un instrumento por el uso (Gutiérrez 2003; Calvo 2007). El proceso de formación de este tipo de huella se atribuye a la pérdida de material del borde activo por abrasión (Keeley 1980, en Gutiérrez 2003).

**4. Pulimento:** Semenov (1981) define este tipo de huellas como la forma de desgaste de la herramienta por fricción con otro objeto, que se produce cuando hay un aumento de la presión, con la dispersión de las partículas más grandes. El pulimento se identifica como una capa brillante, semejante al barniz, que se sitúa sobre el borde activo de un instrumento y es observable a simple vista (Gutiérrez 2003).

## **2.2. EL ANÁLISIS ARQUEOLÓGICO DEL MATERIAL CONQUIOLÓGICO**

No obstante el método traceológico surgió en el contexto de los análisis funcionales del material lítico, la aplicación de su método se ha ampliado a otras materialidades, como la ósea, y luego, la conquiológica.

Los estudios que han abordado la concha como materia prima para manufacturar artefactos se han enfocado preferentemente en aquellos de naturaleza ornamental y/o ritual (Alonso et al. 2010; Melgar-Tísoc 2007; Suárez 1981), y no tanto en las herramientas o instrumentos. Este desequilibrio, se puede relacionar por un lado con el hecho de que los ornamentos sean estéticamente más atractivos, y por otro con que, al menos en América, no se produjeron utensilios y ornamentos en la misma proporción; estos últimos representan la parte



esencial de la industria (Suárez 1981). Respecto a los métodos utilizados para analizar los artefactos de concha, éstos suelen limitarse a su caracterización general, considerando atributos como especie de la concha, forma y estado de conservación.

El énfasis que se le ha dado a los estudios traceológicos sobre conchas se ha centrado por un lado en la identificación de las huellas de manufactura de ciertos ornamentos e instrumentos (Velázquez 2006; Velázquez et al. 2006; Melgar-Tísoc 2007), con el fin de identificar la materia prima del instrumento que se utilizó para trabajarlas. Ejemplo de esto, es el trabajo de Adrián Velázquez et al. (2006), quienes con el fin de corroborar que fueron instrumentos de piedra los que habrían servido para desgastar y cortar material conquiológico de los sitios arqueológicos de Tumbes, Perú; realizaron una comparación entre las huellas de desgaste y corte observadas en once fragmentos de material conquiológico (*Spondylus princeps*, *Anadara grandis*, *Pinctapa mazatlanica* y *Strombus galeatus*<sup>5</sup>) provenientes del sitio Rica Playa, y las que resultaron del uso de una lasca de piedra pizarra, hallada en el mismo sitio, aplicada sobre ejemplares actuales de las mismas especies. Tras la observación de las piezas experimentales con aumentos de 100X, 300X, 600X y 1000X, se confirmó la hipótesis planteada. Velázquez además, y partiendo de la obra de Lourdes Suárez (1981) "*Técnicas prehispánicas de los objetos de concha*", ha desarrollado el proyecto *Arqueología experimental en materiales conquiológicos* (Velázquez 2006) realizadas en el Museo del Templo Mayor, México, y que se enfoca en el estudio, desde un enfoque tecnológico, de las más de dos mil piezas de conchas marinas ofrendadas al principal edificio de culto de Tenochtitlan y sus edificaciones aledañas. Otro trabajo que sigue la misma línea, es el de Melgar Tísoc (2007) sobre huellas de manufactura de las ofrendas conquiológicas de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas, en Xochicalco, México; orientado al estudio de la eficacia de las herramientas y los tiempos invertidos en la elaboración de objetos; así como a la identificación de preferencias culturales y tradiciones tecnológicas. Se estudió una colección de 258 piezas ornamentales, a las que primero se les

---

<sup>5</sup> Estas especies se conocen también bajo el nombre común de *ostión espinoso*, *casco de burro*, *madreperla* y *caracol burro*, respectivamente.

identificó especie, luego se realizó un análisis tipológico siguiendo el esquema propuesto por Suárez (1981), y finalmente se efectuó un análisis de las huellas de manufactura de los objetos de concha basados en los estudios realizados por Velázquez (2004 en Melgar-Tísoc 2007), quien ha reproducido los diferentes tipos de modificaciones que presentan los objetos, empleando procesos y herramientas que fueron utilizados por los distintos pueblos del México prehispánico.

Una línea distinta de investigación, se ha centrado en la identificación de huellas de uso que permitan confirmar la utilización de instrumentos de esta materialidad en distintas actividades, como el procesamiento de madera, fibras vegetales y cuero, entre otros. Por ejemplo, Cuenca y colaboradores (2010) realizaron un análisis funcional basado en la experimentación y huellas de uso, para contrastar la hipótesis referida a la utilización de tecnologías de concha en algunas de las actividades productivas desarrolladas por los grupos de cazadores recolectores de los periodos Mesolítico y Neolítico inicial, en contextos litorales de la región cantábrica. Del material conquiológico del yacimiento de Santimamiñe, se seleccionaron nueve fragmentos de concha de las especies *Ostrea edulis*, *Patella sp.*, *Ruditapes decussatus* y *Mytilus galloprovincialis*<sup>6</sup>. De estos fragmentos, tras el análisis traceológico con altos y bajos aumentos (5X-200X), y teniendo como patrón los resultados de la experimentación, pudieron ser definidos sólo siete instrumentos de trabajo usados sobre piel, madera o plantas.

En nuestro país, el material conquiológico ha inspirado distintos estudios, con enfoques también variados. Por ejemplo Mario Rivera (1968 en Rivera y Ampuero 1969), en su tesis de magíster realizó un análisis descriptivo del material conquiológico de la Quebrada El Encanto. Con un enfoque distinto, Catalina Soto (2009) en su tesis de grado, buscó comprender el significado simbólico de los restos conquiológicos en la fase Tilocalar de la quebrada Tulán, Puna de Atacama, con una perspectiva tecnológica, funcional, contextual y distribucional de los objetos de concha, que en su mayoría corresponden a cuentas. De un modo similar, Jimena Valenzuela (2010) buscó interpretar el uso del material conquiológico por parte de las poblaciones tardías del período Intermedio Tardío,

---

<sup>6</sup> Las especies mencionadas se conocen comúnmente como ostra, lapa, almeja fina y mejillón mediterráneo, respectivamente.

asentadas en la sierra de Tarapacá (fase Camiña), explorando en qué medida el manejo de estos elementos “exóticos” influenció el desarrollo de las relaciones sociales del Complejo Pica-Tarapacá en su fase clásica.

Dentro de los pocos trabajos enfocados a los artefactos conquiológicos “utilitarios”, encontramos los análisis de anzuelos de concha del Complejo Camarones realizado por Niemayer y Schiappacasse (1977), la descripción de cuchillos de *Choromytilus chorus* (choro zapato) del sitio arcaico P27-1 de Isla Mocha (Vásquez 1997) y de artefactos de Isla Mocha e Isla Santa María (Lucero 2002, 2003). Destaca el trabajo realizado por Lucero (2004) en su memoria de título, cuyo objetivo fue evaluar el uso de conchas como materia prima para la elaboración de artefactos tanto expeditivos como formatizados en las poblaciones costeras Huentelauquén del norte semiárido durante el Holoceno Temprano. En él planteó y ejecutó un programa traceológico experimental sobre conchas de loco (*Concholepas concholepas*) y macha (*Mesodesma donacium*), que son utilizadas para raspar y cortar, respectivamente. Las experimentaciones permitieron dar cuenta de la gran efectividad de las conchas de macha (*Mesodesma donacium*) para cortar piel, carne e incluso vértebras de pescados, mientras que las conchas de loco (*Concholepas concholepas*) no resultaron ser tan efectivas como la autora pensaba. El análisis comparativo de las huellas generadas experimentalmente, y de las que se presentaban en conchas provenientes de sitios Huentelauquén, permitió postular que estos grupos efectivamente usaron las conchas como materia prima, específicamente para la elaboración de instrumentos expeditivos para cortar y raspar diversos materiales.

Finalmente, y tal como indica Lucero (2004), hasta la fecha no contamos con marcos de referencia sólidos para describir sistemáticamente los artefactos de concha y tampoco se han desarrollado estudios de huellas de uso y manufactura en material conquiológico en forma seria ni sostenida en el tiempo, que pasen a constituir referentes confiables con los cuales comparar las piezas arqueológicas. Esto representa una limitación, ya que no sólo se desperdicia el potencial informativo del material artefactual conquiológico, sino que es posible que se esté obviando gran parte de él, sólo por no contar con las herramientas que permitan

reconocerlo como tal. La presente investigación pretende contribuir a superar esta limitación, aportando con los primeros referentes de patrones de huellas de uso en *Argopecten purpuratus*, para su comparación con muestras arqueológicas.

### **2.3. EL OSTIÓN DEL NORTE (*ARGOPECTEN PURPURATUS*) EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS**

El ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) es un molusco bivalvo de la familia *Pectinidae*, que habita en el submareal a una profundidad de hasta 25 metros, y se distribuye actualmente entre la costa pacífica de Panamá y Valparaíso en Chile (Osorio 2002).

En el Viejo Mundo, el ostión ha tenido un uso recurrente como símbolo y objeto de representación, siendo plasmado, por ejemplo, en la arquitectura romana, en distintas representaciones del nacimiento de *Venus*, en los monumentos funerarios durante el Imperio Romano, en heráldica, como símbolo religioso, y en objetos decorativos de porcelana y oro (Cox 1957).

En el Nuevo Mundo, no hay duda de que el ostión del norte tuvo un rol especial, siendo objeto de representación, por ejemplo, en vasijas de la cultura Moche, en Perú, convirtiéndose en una de las materias primas predilectas para la elaboración de ornamentos en el México Prehispánico (Cox 1957). Además, la información etnográfica y los contextos de hallazgo de estas conchas, han propuesto variados usos, como por ejemplo, la utilización de las valvas como pala, cuchara, copa o recipiente contenedor (Núñez 1984; Saavedra 2007), y como materia prima para la elaboración de abalorios y pendientes (Soto 2009).

Lamentablemente en la práctica arqueológica nacional no sólo el ostión del norte, sino los restos conquiológicos en general, fueron por mucho tiempo ignorados o relegados a los listados y resúmenes de inventario de los sitios, por lo que es posible que el registro de *Argopecten purpuratus* con que contamos, no refleje fielmente la importancia arqueológica que representó para los distintos contextos. En nuestro país, se registra la presencia del ostión del norte en distintos sitios, concentrados principalmente en el norte árido y semiárido, en distintas temporalidades, y en distintos contextos.

En el sitio LEP-C, de la costa de Chile Central, se identificaron grandes cantidades de *Argopecten purpuratus* asociados al nivel Precerámico I. En este nivel se registró además, un enterratorio correspondiente a un individuo masculino adulto, rodeado de valvas de ostiones desarticulados, con machas en las manos y asociado a un emplantillado de piedra (Falabella y Planella 1991).

En el norte semiárido, se menciona la presencia ostiones en contextos que pueden ser considerados de alto “contenido simbólico”, como el cementerio El Torín adscrito a la Cultura El Molle (0 a 800 d.C.), en la cuenca del Copiapó. Si bien, en este sitio los ostiones no se presentan como ofrenda propiamente tal, sí forman parte del relleno de los túmulos, junto a otras especies marinas, restos de camélidos y microfauna. En el sitio Rincón de los Flojos (Castillo y Kuzmanic 1979-1981), por su parte, cabe destacar que la presencia de *Argopecten purpuratus* es revelada por una fotografía publicada en el trabajo de Castillo y Kuzmanic (1979-1981), ya que en el inventario cultural está erróneamente identificada como almeja (*Mulinia edulis*). Asimismo, en cementerios de túmulos del río Huasco se menciona la presencia frecuente de valvas de ostión, presumiblemente utilizadas como cucharas, continente de tierras de colores y como materia prima para la elaboración de finísimas cuentas discoidales (Niemeyer et al. 1989). El cementerio Plaza de Coquimbo del Complejo Cultural Las Ánimas (Castillo et al. 1985), presenta también ostiones como ofrendas en cinco sepulturas, y asociadas a otros elementos, como piezas cerámicas y de metal, instrumentos líticos, óseos, textiles y algunos restos de pigmentos.

Alejándonos de los contextos funerarios en el norte semiárido, en Los Molinos, sitio habitacional correspondiente a la Cultura Copiapó, se registró una valva de ostión con la superficie y borde ligeramente pulimentados, que se presume fue utilizado como recipiente relacionado con el consumo de alucinógenos (Castillo 1998; Gaete y Cervellino 2000). Para el Tardío, en sitios de actividades especializadas, como el centro metalurgista Viña del Cerro en el río Copiapó (Castillo 1998), se han registrado valvas de ostión junto a otros moluscos marinos (como loco, almeja y choro), restos faunísticos y otros materiales culturales que habrían sido descartados en las distintas estructuras del

campamento. Si bien no se explicita, es posible deducir que se asume la presencia de conchas de ostión en el sitio como descarte de su consumo alimenticio.

En el norte árido por otro lado se han registrado valvas de ostión en contextos costeros de la región de Taltal, donde una valva de ostión de más de tres mil años de antigüedad, con indicios claros de haber sido utilizado (bordes muy desgastados), se halló junto a otros utensilios tales como hojas líticas y elementos de caza (Cox 1957; Saavedra 2007). También en el interior, en el campamento Chiu Chiu 200 (Benavente 1981), se encontraron valvas completas y fragmentos de valvas muy desgastados. En Tulán-122, en la Puna de Atacama, tanto en un fogón situado al interior de una de las estructuras subcirculares, como en las unidades de descarte o basural, se registra la presencia de ostión altamente fragmentado (Soto 2009). Esto podría relacionarse con actividades de carácter ritual que muchas veces incluyen la fabricación de artefactos, como por ejemplo, cuentas de concha, en torno a fogones en sitios de reunión (Soto 2009). De un modo similar, en Tulán-54 se han encontrado fragmentos de pendientes sobre valvas de *Argopecten purpuratus*, así como nódulos de distintos tamaños, asociados a un contexto de producción de cuentas de concha (Soto 2009).

Pisagua B, denso conchal ubicado en la desembocadura de Tiliviche, se encontraron restos que corresponderían al producto de prácticas de faenamiento, preparación y consumo de alimentos marinos. En él, los restos malacológicos registrados representan el espectro completo de especies consumidas por estas poblaciones, constatándose la presencia de más de cuarenta especies de moluscos, con presencia de gastrópodos, bivalvos, poliplacóforos, crustáceos y equinodermos (Valenzuela 2010). Destaca en este sitio la presencia de instrumentos sobre conchas de *Argopecten purpuratus*, descritas como herramientas cortantes y punzantes (Valenzuela 2010). Aparte de estas herramientas, no hay registro de elaboración de cuentas u otros objetos de concha, con el cual se pudiesen vincular.

Por otro lado, se registra la presencia de la concha, en forma de ofrenda, en una serie de sitios funerarios adscritos al Periodo Formativo, como por ejemplo Chiu Chiu 273 (Benavente et al. 1997), Topater (Thomas et al. 1996) y Cementerio Regimiento Chorrillos (González y Westfall 2010) en la región del Loa Medio. Los tres sitios, corresponden a cementerios con entierros humanos que comparten la característica de presentar ofrendas, en algunos casos muy abundantes. En Topater, si bien las conchas de ostión no son abundantes, como elemento común se asocian a entierros que presentan un ajuar rico en materiales (Thomas et al. 1996), y análisis de residuos determinaron que fueron utilizados como contenedores de sustancias alucinógenas (Benavente ms. 2014). En el Cementerio Regimiento Chorrillos los ostiones, al igual que los individuos inhumados, son más abundantes (42 piezas), identificándose raspadores y valvas con posible uso como tabletas y contenedores de sustancias alucinógenas, además de una valva de ostión reemplazando el cráneo de un niño, lo que le confiere a la concha un contenido simbólico especial (González y Westfall 2008).

Como podemos notar a través de los ejemplos anteriores, el uso del ostión suele asumirse a partir del contexto de hallazgo y sus asociaciones más directas, excepto en aquellos casos en que la concha presente modificaciones evidentes. En este sentido, por ejemplo, las valvas de ostión encontradas en conchales se asumen como desecho alimenticio, al igual que aquellas que se encuentran junto a otros restos faunísticos, como en el caso del sitio Viña del Cerro. Por otro lado, a los ostiones ofrendados en contextos funerarios, se les confiere un valor muchas veces sólo por su presencia, dando a entender que la única función que éstos cumplieron fue la de ser “objetos ofrendados”. Sólo en algunos casos, cuando se han llevado a cabo análisis más minuciosos del material conquiológico, como en Cementerio Regimiento de Chorrillos, se proponen otros usos como los de raspador o contenedor (González y Westfall 2008). Esto es importante, ya que es posible que la relevancia del ostión en contextos funerarios esté dada no sólo por su carácter de “objeto”, sino por su carácter de “objeto usado”, otorgando un sentido totalmente distinto. Sin embargo, para explorar esta posibilidad, resulta

imperioso llevar a cabo análisis traceológicos experimentales para determinar los usos de las conchas, y no asumir el uso exclusivamente a partir del contexto.

Finalmente, si bien el ostión es una especie que ha pasado bastante desapercibida en las investigaciones arqueológicas, su presencia repetida en sitios de variados contextos y temporalidades, en un territorio amplio, amerita que se considere como objeto de investigaciones de naturaleza traceológica, con el fin de contar con un instrumento metodológico válido que permita una mejor interpretación de sus restos.

## 2.4. USOS DEL OSTIÓN

Como ya hemos insinuado, en la bibliografía arqueológica y etnográfica las referencias directas al ostión y sus usos, es escasa. En el Cuadro 1, se sintetiza la información referente a los usos del ostión, indicando a qué categoría de uso pertenece y de dónde fue inferido el mismo.

Uso	Información inferida de				Referencias
	Observación etnográfica	Asociaciones contextuales	Análisis traceológico	Observación directa	
Artefactos utilitarios	Cuchara/ <i>puruña</i>	X	X		Niemeyer et al 1989; Núñez 1984; Saavedra 2007
	<i>Cancahua</i> (cencerro)			X	Saavedra 2007
	Contenedor/ <i>calero</i>	X	X		Castillo 1998; Gaete y Cervelino 2000; González y Westfall 2008; Niemeyer et. al. 1989; Núñez 1984; Saavedra 2007
	Instrumentos cortantes y punzantes			X	Valenzuela 2010
	"Apretador" textil	X			Núñez 1984
Instrumento no determinado (desgaste)				X	Cox 1957; Saavedra 2007
	Raspador			X	González y Westfall 2008
Joyería y ornamentación	Abalorio y pendientes			X	Saavedra 2007; Soto 2009
Consumo	Descarte alimenticio		X		Castillo 1998
Funebria	Ofrenda		X		Benavente 1981; Benavente et. al. 1997; Castillo et. al 1985; Falabella y Planella 1991; González y Westfall 2008; Thomas et. al 1996
	Relleno de túmulos		X		Niemeyer et. al. 1989

Cuadro 1. Usos del ostión



# CAPÍTULO III: APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

---

Las referencias etnográficas y el registro arqueológico evidencian variados usos de las conchas de moluscos para fines no alimenticios y en particular como materia prima (Lucero 2004). Sin embargo, hasta la fecha no se han desarrollado grandes análisis de estos materiales y ninguna de ellas ha sido estandarizada (Claassen 1998). No obstante los numerosos esfuerzos, carecemos aún de un marco metodológico integrado para el análisis del material conquiológico, que tenga como punto de inicio la comprensión cabal del material mismo, considerándolo como una materia prima con características propias, tanto con respecto a su distribución natural (disponibilidad y accesibilidad) como a sus propiedades físico-químicas (teoría de los materiales) que inciden en su comportamiento mecánico durante el uso (Lucero 2004).

## 3.1. LA CONCHA COMO MATERIA PRIMA

Se denomina concha al exo-esqueleto calcáreo que presentan la mayoría de los moluscos<sup>7</sup>. Es una secreción del manto, tejido epitelial que encierra la cavidad visceral de los moluscos, en la que intervienen componentes orgánicos e inorgánicos (Camacho 1966; Claassen 1998). El componente orgánico, mayormente proteína, forma la matriz en la cual el componente inorgánico, carbonato de calcio, es depositado en forma de calcita o aragonita. La concha puede ser descrita en dos niveles: macroestructural y microestructural.

---

<sup>7</sup> En algunas clases de moluscos, la concha constituye el endoesqueleto, como por ejemplo en la clase *Cephalopoda*.

## Macroestructura de la concha

Las conchas de nuestro interés aquí pertenecen a la Clase Bivalvia (Pelecypodea), y sus distintas secciones macroestructurales se indican en la Figura 1.

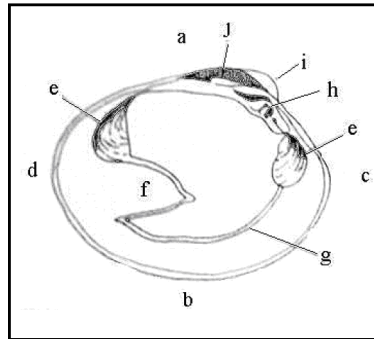
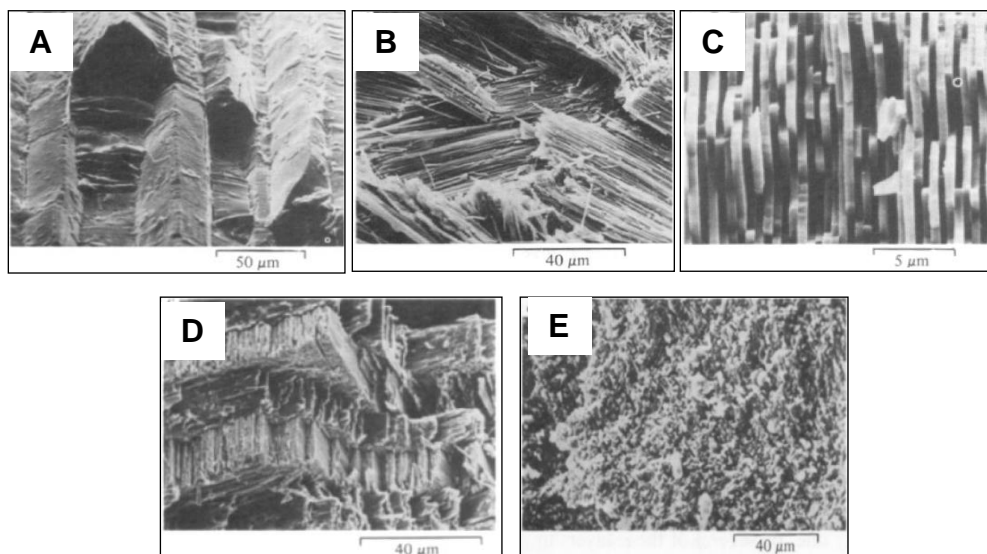


Figura 1. Macroestructura de un Bivalvo; a: Margen dorsal, b: Margen ventral, c: Margen anterior, d: Margen posterior, e: Impresiones de músculos aductores, f: Seno paleal, g: Línea paleal, h: Charnela, i: Umbo, j: Ligamento (Osorio 2002:37).

## Microestructura de la concha

Las valvas de moluscos, al igual que los huesos, están conformadas por dos porciones. La primera es el *perióstraco*, que es la fina cubierta externa de naturaleza orgánica que recubre al *óstraco*. Es pigmentada, puede presentar vellosidades, y cumple la función de proteger la concha durante su formación, en el borde del manto. Esta capa, por su naturaleza orgánica, y debido a los procesos post depositacionales y tafonómicos que afectan a las piezas, rara vez se encuentra en especímenes arqueológicos (Claasen 1998). Cubierto por el *perióstraco* se encuentra la segunda porción, el *óstraco*, que constituye la mayor parte de la concha y está conformada por carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en forma de cristales de aragonita y calcita. Estos cristales están organizados en una serie limitada de estructuras, denominadas microestructuras, que aparecen de forma recurrente en bivalvos, y en el resto de los moluscos (Taylor y Layman 1972). En la concha, encontramos dos o tres capas diferenciadas, compuestas cada una de ellas de sólo una de esas microestructuras. Se denominan capa externa, media, e interna (Esteban 2006).

Los cristales de calcita se presentan en dos formas microestructurales principales: prismática y foliada (Figura 2). Los cristales de aragonita, en tanto, se presentan en las microestructuras prismática, nacarada, laminar cruzada y homogénea<sup>8</sup> (Esteban 2006). Tanto la forma microestructural de los cristales, como la manera en que éstos se disponen entre sí formando las capas de la concha, es particular a cada familia taxonómica. Sin embargo, en términos generales, los cristales se disponen en capas paralelas entre sí, y éstas a su vez se organizan paralelas u oblicuas con respecto a la superficie de la concha (Claassen 1998). Cuando las capas de cristales que forman la capa media se disponen oblicuas a la superficie de la concha, salen al exterior y son identificables como líneas de crecimiento superficiales (Barker 1964:70, en Claassen 1998).



**Fig. 2. Microestructuras de las conchas (Currey 1980:77). A: Prismática. B: Foliada. C: Nacarada. D: Laminar cruzada. E: Homogénea.**

La concha de cada familia taxonómica, e incluso de un taxa en particular, constituye una materia prima con propiedades físicas y químicas propias de su microestructura y que incidirán en el comportamiento mecánico que tengan los artefactos elaborados a partir de ella, durante su manufactura y uso (Lucero 2004).

---

<sup>8</sup> Mencionamos aquí los principales tipos de microestructuras que forman los cristales de carbonato de calcio, pues existen otros tipos y subtipos mencionados en la bibliografía especializada (Callil y Mansur 2005; Marin et al. 2012; Taylor 1973).

En términos generales la concha, se comporta como un material compuesto, de manera similar al hueso (Taylor y Layman 1972). La microestructura *nacarada* es la más resistente a la compresión y torsión, incluso más del doble que el hueso. La microestructura *homogénea* también es mucho más resistente que el hueso a la compresión, pero no así a la torsión. La microestructura *foliada* es la más débil frente a la compresión, y junto con la microestructura *prismática*, son las menos resistentes a impactos, es decir, con menor micro dureza. Finalmente la microestructura *laminar cruzada*, luego de la *nacarada*, es la que presenta mayor micro dureza (Taylor y Layman 1972).

Es importante destacar que las conchas de moluscos han mostrado ser muy resistentes, considerando la naturaleza de sus componentes. Solía pensarse que, los materiales calcáreos como la concha no se comportarían como una sustancia de dos fases (orgánica e inorgánica), y que la pequeña cantidad de materia orgánica que la compone no actuaría como un supresor de fracturas eficiente (Currey 1964 en Taylor y Layman 1972). Sin embargo, no existiría una correlación entre contenido de la matriz y resistencia en las conchas. A modo de comparación, el hueso, que se compone en un 40% de colágeno, es la mitad de resistente que la concha, cuyo contenido orgánico alcanza cerca del 5%. Como ejemplo más específico, la microestructura *nacarada*, la más resistente, tiene uno de los contenidos más altos de proteína, mientras que la estructura *homogénea*, que es muy resistente también, tiene un contenido proteico bajo. Es por ello que la resistencia de la concha no depende únicamente de la naturaleza de sus componentes sino de la interacción con otros rasgos estructurales como su forma, el grosor y la ornamentación, que pueden ser iguales o más importantes que la estructura misma (Taylor y Layman 1972).

### La concha de ostión

La concha de ostión:

*“...presenta forma de abanico, con ambas valvas convexas, la izquierda ligeramente más que la derecha. Las orejas son desiguales, la anterior más*

grande. La oreja anterior de la valva derecha presenta una muesca bisal. La escultura de la concha se caracteriza por presentar entre 24 y 26 costillas radiales uniformes. En los organismos adultos se observan laminillas finas de crecimiento. La coloración externa varía del rosado a púrpura oscuro, incluyendo el color anaranjado.” (Osorio 2002:132)

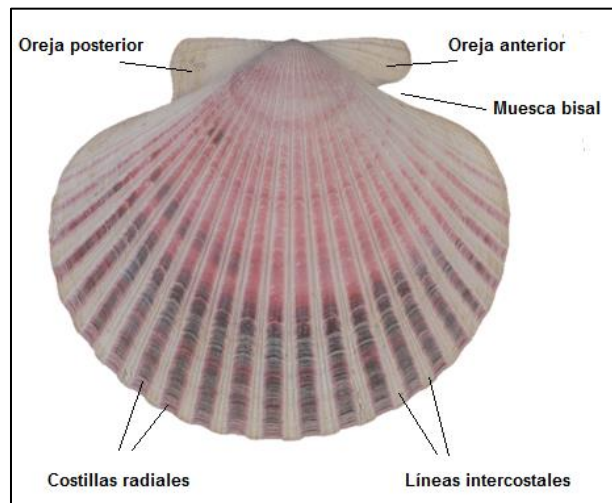


Figura 3. Macroestructura de *Argopecten purpuratus*. Vista de valva derecha por cara externa.

Microestructuralmente la valva de ostión está compuesta prácticamente en su totalidad de cristales de calcita (Acevedo et al. 2010). La concha de los moluscos de la familia *Pectinidae*, a la cual pertenece el ostión, se caracteriza por tener una capa externa con microestructura foliada y prismática, capa media con microestructura foliada, y capa externa con microestructura laminar cruzada (Esteban 2006).

### 3.2. TAFONOMÍA

La tafonomía ha sido definida como el área de la investigación paleontológica que define, describe y sistematiza la naturaleza y efectos de los procesos que actuaron sobre los restos orgánicos luego de su muerte (Gifford 1981 en Borrazzo 2006). Las conchas, sin embargo, constituyen un caso especial, por tratarse en realidad de un exo-esqueleto compuesto por una parte orgánica y

otra inorgánica, que se ve afectado y atacado por diversos agentes y procesos, tanto en vida, como luego de su muerte (Lucero 2004).

Entenderemos entonces por *tafonomía de conchas*:

*“...el estudio de todos aquellos procesos y agentes externos, que afectan, modifican o transforman el exo-esqueleto calcáreo de los moluscos, tanto durante su vida, como desde su muerte y hasta su incorporación definitiva a la corteza terrestre ya sea en depósitos naturales o culturales”. (Lucero 2004: 47)*

Un *agente tafonómico* es la fuente de fuerza aplicada sobre la concha, es decir, es la causa física inmediata de su modificación (p.e. poliquetos, calor, el hombre). Un *proceso tafonómico*, en cambio, corresponde la acción dinámica de un agente en la concha, como incrustación, fractura y desgaste. El *efecto tafonómico* o *huellas tafonómicas* corresponden al resultado estático de los procesos tafonómicos que afectan a la concha. Los análisis tafonómicos, por tanto, implican la identificación y/o medición de los efectos tafonómicos (Lyman 1994). La comprensión de los procesos y agentes tafonómicos que pueden afectar al material conquiológico permite:

1. Discriminar entre un depósito natural y cultural.
2. Entender cómo el depósito se originó, ha sido y está siendo modificado.
3. Evaluar la integridad del ejemplar y/o depósito.
4. Conservar y restaurar adecuadamente ejemplares arqueológicos y etnográficos.
5. Realizar inferencias de interés arqueológico (Claassen 1998).

Si consideramos a las conchas como partículas sedimentarias, la *tafonomía de conchas* abarcaría tanto los procesos que las modifican o transforman a nivel individual, como a nivel de conjunto, o en el caso arqueológico, de depósito o conchal. A nivel de valva individual actúan procesos como la perforación, fragmentación, abrasión, incrustación, disolución y combustión. A nivel de conjunto actúan los procesos de desarticulación, orientación, fragmentación, concentración,

desplazamiento, entierro, exhumación y clasificación (Claassen 1998; Muckle 1985). El efecto de este segundo conjunto de procesos resulta de vital importancia al momento de investigar conchales, tanto para la identificación de la naturaleza cultural del mismo, como para su interpretación, pero no compromete necesariamente la integridad de una concha a nivel individual. En esta investigación, por lo tanto, nos centraremos en la comprensión del conjunto de procesos que afectan a las conchas a nivel individual.

A continuación se sintetizan los distintos agentes y procesos tafonómicos que alteran a las conchas a nivel individual:

### Perforación

Producida por distintos organismos marinos (foraminíferos, poliquetos, gastrópodos, percebes, esponjas, y otros moluscos) en búsqueda de calcio, o bien para alcanzar las partes blandas del molusco. Aquellos que buscan calcio continúan perforando aun cuando el molusco ya está muerto. La perforación (Figura 4) facilita la abrasión, perforación e incrustación de organismos adicional, al aumentar la superficie de la concha expuesta, y por tanto aumenta el riesgo de fractura (Claassen 1998).

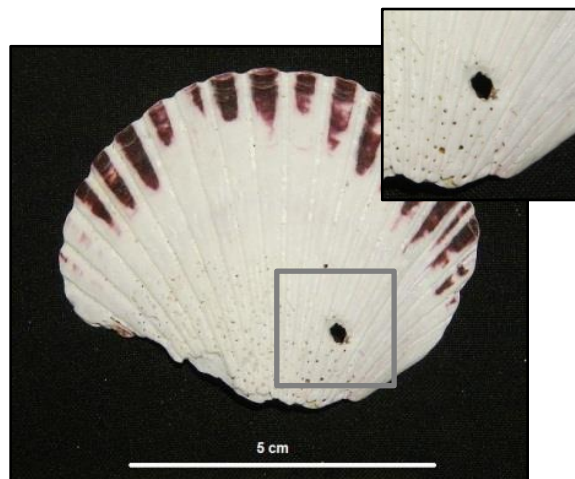


Fig. 4. Valva que presenta perforaciones múltiples. Arriba, derecha: detalle.

## Fragmentación

Abarca tanto las fracturas mayores como el microastillamiento de los bordes. Cada especie tendrá su propio patrón de fractura, dependiendo de su estructura y microestructura particular, y además se fracturará con intensidades distintas. Las fracturas, no obstante, suelen ocurrir primero en los puntos estructuralmente débiles de la concha que suelen corresponder a zonas de cambios drásticos en su forma, en la ornamentación o en las líneas de crecimiento (Claassen 1998). En ambientes marinos fuertemente impactados por corrientes, las fracturas de conchas de moluscos ya muertos se producen por el impacto repetido de partículas entre sí (Chave 1964 en Claassen 1998).

## Abrasión

Corresponde a la remoción de carbonato de calcio de la superficie de las conchas, por agentes físicos o biológicos. Sus indicadores son formas mutadas, superficies pulidas, y bordes redondeados, como se observa en la Figura 5. Suele ser más intensa en las áreas cercanas a la orilla, o en general, el intermareal (Parsons and Brett 1991 en Claassen 1998). En los bivalvos por lo general la abrasión afecta primero al umbo, luego el margen posterodorsal, y luego el área de declive post-umbo. La ornamentación de la concha es particularmente susceptible a la abrasión, y suele ser afectada primero. La velocidad e intensidad del daño por abrasión en una concha, depende del tamaño de la granulometría del sedimento en que se encuentre, y del peso y tamaño del fragmento. Distintos agentes biológicos también pueden producir daño abrasivo en las conchas, tanto cuando está siendo ocupada por el molusco, como cuando ya es abandonada. Por ejemplo, las algas se incrustan a las conchas consumiendo la matriz orgánica que mantiene su estructura. Luego depredadores limpian las algas adheridas a la concha, llevándose también partes de carbonato cálcico. Algunos cangrejos que utilizan las conchas como habitación, transportan las conchas de gastrópodos por el fondo marino, produciendo abrasión sobre todo en la abertura (Claassen 1998).



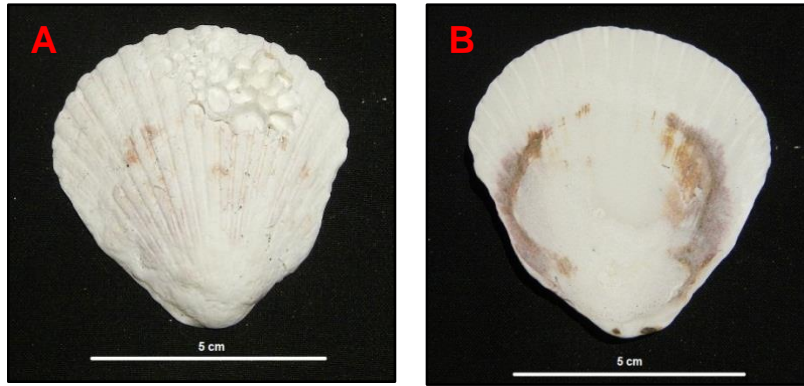


Fig.5. Valva con abrasión severa. A: Cara externa. B: Cara interna.

### Incrustación

Es producida por microagentes biológicos en búsqueda de una superficie que dé soporte a sus esqueletos. Algas, corales y *Bryozoa* se adhieren a las conchas de moluscos tanto vivos, como ya muertos (Figura 6). La actividad de estos organismos erosiona el perióstraco e incluso puede perforar la superficie de la concha. Como resultado, la incrustación puede ser severa o leve, dependiendo de la cantidad y tipo de microagentes biológicos, así como de la intensidad de su acción. Conchas expuestas en la interfase agua-sedimento en aguas tranquilas, pueden presentar incrustación severa (Claassen 1998).

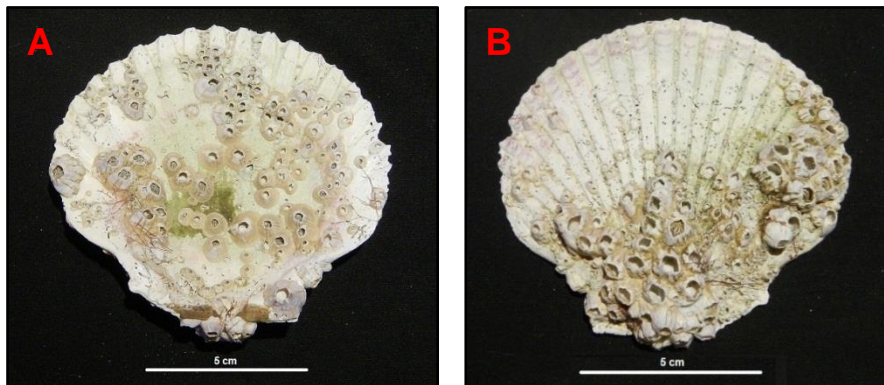


Fig.6. Valva con incrustación de *Austromegabalanus psittacus*. A: Cara interna. B: Cara externa.

### Disolución ácida

Luego de la muerte el molusco su exo-esqueleto calcáreo puede sufrir diversas transformaciones físico-químicas, dentro de las cuales la disolución es la más drástica. A pesar de que la concha es muy resistente a la corrosión, el

carbonato de calcio es soluble en agua, y por tanto bajo ciertas condiciones la concha puede llegar a disolverse. La disolución es mayor en aguas de alta salinidad, bajas temperaturas, y en áreas con mucha bioturbación. Por el contrario, aguas cálidas y saturadas de calcio, disminuirán la disolución (Claassen 1998). En depósitos terrestres, las conchas son afectadas por ácido de carbono, bicarbonato de calcio, nitrato de amonio, ácido sulfúrico y ácido nítrico. Mientras más bajo sea el pH del suelo, mayor será el riesgo de disolución en las conchas, y de otros materiales orgánicos, como el óseo (Claassen 1998).

Los indicadores de este proceso en el material conquiológico son primero la pérdida de lustre y color característicos, luego la apariencia y tacto se tornan como de tiza o yeso (Figura 7). A medida que la disolución avanza la concha se tornará más delgada, liviana y blanda, especialmente en los bordes, y las superficies se perforan (Claassen 1998).



Fig.7. Valva con disolución severa, incrustación y perforación.

## Combustión

La combustión, es decir, exposición al fuego por causas naturales o culturales, altera físicamente la cristalografía de las conchas y compromete la cohesión interna de su estructura, al destruir el perióstraco y la matriz orgánica. Las conchas quemadas o expuestas al calor del fuego (Figura 8) son más livianas y propensas a las fracturas que aquellas que no han estado expuestas. Es importante destacar que el calor afecta de modo diferencial sobre los distintos tipos de microestructuras. Las conchas de microestructura foliada (p.e. ostras) sufren exfoliación fuerte de sus capas, mientras que venéridos (p.e. almejas) y

pectínidos (p.e. ostiones) adquieren mayor dureza (Lima et al. 1986 en Lucero 2004).



Fig.8. Valva expuesta al fuego.

### Exfoliación

La exfoliación consiste en el desprendimiento progresivo de láminas de concha (Figura 9) por diversos factores, tales como la pérdida del material cohesivo orgánico, cambios bruscos de temperatura, disolución avanzada y/o recristalización de sales, entre otros (Lucero 2004).

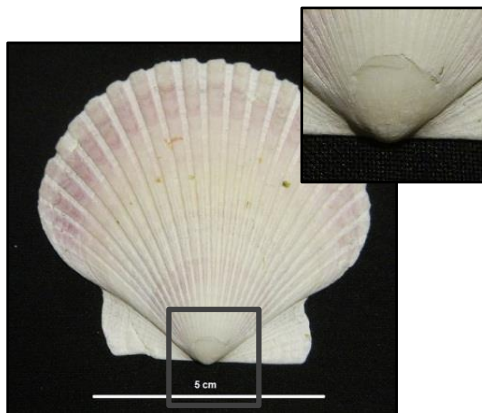


Fig.9. Valva que presenta exfoliación en zona del umbo. Arriba, derecha: detalle.

Todo el material conquiológico que obtenemos del registro arqueológico, tiene una *historia tafonómica* propia, es decir, una secuencia general de los procesos y agentes tafonómicos que actuaron sobre él (Lyman 1994). En el caso de los artefactos, éstos ciertamente han sido afectados por procesos y agentes

culturales, sin que ello signifique necesariamente que se eliminen las huellas de origen natural.

La secuencia tafonómica de valvas cubiertas frecuentemente por el mar comienza con la perforación, luego le sigue la abrasión y en ocasiones la incrustación, posteriormente la fragmentación, y finalmente las conversiones químicas y disolución (Claassen 1998). Si las valvas, en cambio, se han depositado lejos del alcance de las aguas, la secuencia puede reducirse a disolución y conversión química como únicos procesos activos, por encontrarse fuera del área de acción del conjunto de taxa responsables de la perforación, abrasión e incrustación (Lucero 2004). No obstante las secuencias generales, al momento de establecer una historia tafonómica, se debe considerar que un mismo proceso tafonómico puede actuar sobre la concha, tanto cuando está habitada por el molusco como cuando éste ya murió. Por ejemplo, la Figura 10 muestra una valva que presenta además de perforación, incrustación de algas por ambas caras; la incrustación por la cara interna necesariamente debió ocurrir una vez que el molusco murió.



**Fig. 10. Valva con perforación e incrustación de algas. Cara interna.**

Además de inferencias como tipo de playa de origen y si las conchas se encontraban habitadas o no al momento de ser depositadas en un determinado lugar, el conocimiento de las historias tafonómicas nos permite ampliar y enriquecer las inferencias de interés arqueológico que podemos realizar a partir de un depósito o de un ejemplar en particular. Por ejemplo: si en un sitio arqueológico determinado hubiese una gran concentración de valvas que por su historia

tafonómica nos indicasen que llegaron a ese depósito mucho después de la muerte y descomposición de los tejidos blandos del molusco, podríamos inferir que se están recolectando y guardando con propósitos de uso distintos al consumo (Lucero 2004).

### **3.3. ORGANIZACIÓN DEL ANÁLISIS**

El objetivo principal de nuestra investigación fue identificar patrones de huellas de uso dejadas en valvas de ostión producto de su uso experimental, y evaluar su potencial de aplicación en muestras arqueológicas, correspondiente a los sitios Chiu-Chiu 200, Chiu-Chiu 273 y San Ramón-15. Para alcanzar dicho objetivo se dividió la investigación en tres etapas, acorde a los objetivos específicos planteados.

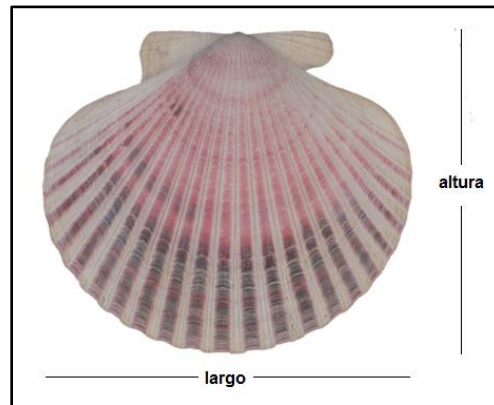
#### **Determinación de expectativas de daño por procesos y agentes tafonómicos en *Argopecten purpuratus*.**

En esta primera etapa se realizó una investigación bibliográfica orientada a recopilar información sobre los procesos y agentes tafonómicos que pueden afectar al ostión. Luego, se llevó a cabo un programa de experimentación tafonómico. Los experimentos realizados consistieron en la simulación de alteraciones naturales, accidentales, o culturales: exposición al fuego y pisoteo. Las huellas se registraron y caracterizaron tanto macroscópica como microscópicamente. El registro y caracterización traceológico se llevó a cabo del modo descrito para las piezas experimentales y arqueológicas, en la siguiente etapa.

#### **Generación y ejecución de un programa experimental en valvas de ostión, definiendo patrones de huellas de uso.**

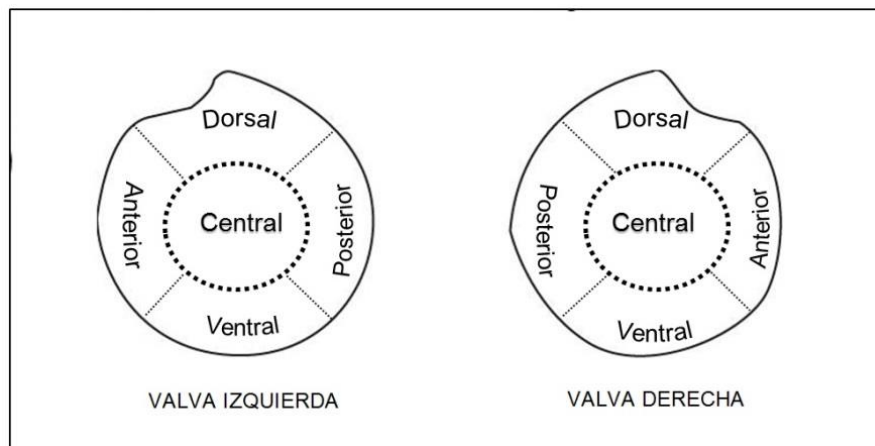
En esta etapa se realizó una investigación bibliográfica orientada a recopilar, por un lado, los antecedentes arqueológicos y etnográficos sobre los distintos usos dados a las valvas de ostión, y por otro, información sobre las características físicas y estructurales de las conchas en general, y *Argopecten purpuratus* en particular. Luego, y considerando los resultados de la primera parte

de la investigación, se realizó un registro y análisis tafonómico de valvas de ostión recolectadas de playas. Este análisis fue tanto macroscópico como microscópico. En el macroscópico se analizó la totalidad de las valvas recolectadas, mientras que en el microscópico se analizó una muestra correspondiente al 25% del total de valvas. Para la medición de las valvas se consideraron largo y altura, tal como se indica en la Figura 11.



**Fig.11. Medición del largo y altura en bivalvos.**

El largo corresponde a la distancia máxima entre los bordes laterales (anterior y posterior) y la altura corresponde a la distancia máxima entre el umbo y el borde ventral. Las distintas secciones de una valva y su borde corresponden a las indicadas en la Figura 12.



**Fig.12. Ubicación en valvas, vista de cara interna.**

Para el análisis de las microhuellas tafonómicas se utilizó una lupa binocular con aumentos de 10x- 80x<sup>9</sup>. Se decidió utilizar este aumento ya que, por un lado, ha demostrado ser suficiente para la identificación de las huellas y porque permite la observación de un número mayor de piezas, sin limitar demasiado el campo de observación, y considerando el tiempo disponible.

Para la experimentación con valvas de ostión, se definieron las actividades a reproducir en base a la investigación bibliográfica, considerando las variables independientes: acción ejercida, material trabajado y estado del mismo (fresco, seco), borde de la valva utilizada, ángulo de contacto, tipo de movimiento (unidireccional, bidireccional), y número de *strokes* o movimientos.

Tipo de huella	Atributos	Expresiones de atributos
<i>Microastillamiento</i>	Ubicación	Anterior, ventral, posterior, todo el borde. Cara interna/externa
	Continuidad	Continuo, discontinuo
	Alineamiento	Presencia, ausencia
	Forma	Curva, triangular, cuadrangular, irregular
	Terminación	Afinada, reflejada, transversa y en escalón
	Extensión perpendicular al borde (EPB)	Muy leve (<1mm), leve (1<3mm), moderada (3<5mm) y amplia (5mm<)
<i>Desgaste</i>	Ubicación	Anterior, ventral, posterior, todo el borde. Cara interna/externa
	Grado	Alto, medio y bajo
<i>Micropulido</i>	Ubicación	Anterior, ventral, posterior, todo el borde. Cara interna/externa
	Desarrollo	Ausente, poco desarrollado, desarrollo medio, y muy desarrollado.
	Brillo*	Apagado, brillante, indefinido, luminoso.
	Textura*	Áspera, áspera rugosa, curvada, escamosa, lisa, lisa suave, lisa áspera, rugosa, suave.
<i>Estrías</i>	Ubicación	Anterior, ventral, posterior, todo el borde. Cara interna/externa
	Disposición entre sí	Irregular, paralela o entrecruzada
	Orientación respecto al borde	Perpendicular, diagonal o paralela

**\*NOTA: Los atributos Brillo y Textura del micropulido se utilizaron únicamente como descriptores para las réplicas experimentales una vez finalizados los experimentos.**

**Cuadro 2. Atributos considerados para análisis traceológico de valvas de *Argopecten purpuratus*. A partir de Calvo 2007, Gutiérrez 2003 y Lucero 2004.**

<sup>9</sup> Leica DFC295.

Para el registro y caracterización traceológica de las valvas de *Argopecten purpuratus* en las distintas etapas de la investigación, nos basamos en trabajos previos realizados tanto en material lítico como conquiológico (Calvo 2007, Gutiérrez 2003 y Lucero 2004), en los que se han descrito los cuatro tipos principales de huellas: microastillamiento, estrías, desgaste y micropulido. Los distintos atributos considerados para caracterizarlas, y sus expresiones, se muestran en el Cuadro 2, y la morfología y terminación del microastillamiento se detallan en las Figuras 13 y 14.

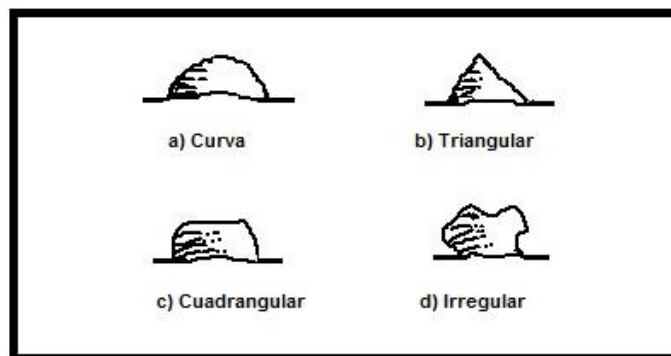


Fig.13. Morfología de microastillamiento. Modificado de Calvo 2007.

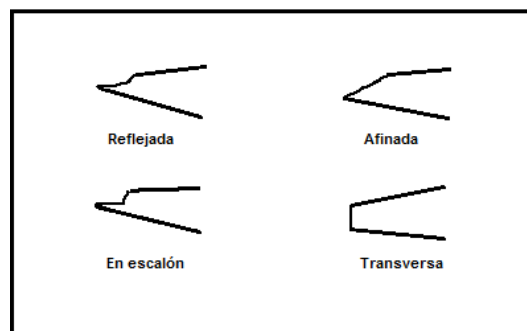


Fig.14. Terminación de microastillamiento. Modificado de Calvo 2007.

Adicionalmente se consideraron las fracturas, registrando su localización. Como instrumento de observación se utilizó la misma lupa binocular que para la muestra tafonómica, y además se utilizó un microscopio digital<sup>10</sup> con aumentos de hasta 150x para corroborar la ausencia de microhuellas en algunas de las piezas experimentales.

<sup>10</sup> Celestron 44302.



Una vez realizado el programa experimental, y en base a los resultados obtenidos, se dio paso al proceso analítico orientado a identificar los *tipos* de huellas de uso características de las distintas acciones realizadas. Estos *tipos* pasaron a constituir la base comparativa para la última parte de la investigación.

### **Comparación de los patrones de huellas de uso definidas, con las de una muestra arqueológica.**

En la última etapa de la investigación, se realizó la comparación de los patrones de huellas definidos experimentalmente, con los obtenidos del análisis traceológico del material conquiológico proveniente de los sitios arqueológicos Chiu-Chiu 200, Chiu-Chiu 273 y San Ramón-15, evaluando el potencial de aplicación de dichos patrones. La selección de estos sitios no es casual, sino que busca representar tres tipos de contextos distintos, a saber: campamento, cementerio, y sitio de actividades extractivas, lo que permite cubrir una gama amplia de usos posibles dados a las conchas de ostión. Los tres sitios arqueológicos mencionados, si bien se concentran en dos zonas distintas: oasis interior, en el Loa Medio (Chiu-Chiu 200 y 273), y costa arreica, en Taltal (San Ramón-15); se ubican todos en el norte grande de nuestro país, en lo que corresponde a la actual Región de Antofagasta.

Chiu-Chiu 200, ubicado en la localidad del mismo nombre, se emplaza en la terraza más alta de la ribera este del río Loa. Está fechado en  $2890\pm 290$  A.P.<sup>11</sup> (Formativo Temprano) y documenta a un grupo de pastores. El sitio está conformado por un conjunto de estructuras que mantienen un patrón regular: forma semicircular, de 7m de largo y 6 a 7m de ancho, con muros levantados, aprovechando ciertos desniveles del terreno (calcáreo), y utilizando grandes piedras como de base, además de basura entremezclada con piedras más pequeñas en la parte superior del muro. Este muro basurero, de altura máxima promedio de 0,75m, abarca casi toda la estructura en dirección este a oeste, dejando libre la entrada, siempre hacia el sur. La profundidad total de las

---

<sup>11</sup> Fechado promedio, obtenido por Termoluminiscencia (Benavente 1982)

habitaciones es de aproximadamente 1,20m, lo que sugiere excavación previa del calcáreo, cuyas irregularidades fueron posteriormente niveladas con arena, formando un piso preparado. La presencia de mechones de paja brava bajo el muro, así como algunas evidencias de postes, indicarían el uso de techumbre (Benavente 1982). De las estructuras, se rescataron una serie de restos culturales y ecofactuales, tales como textiles, cestería, cerámica, artefactos y desechos de talla lítica, cuentas de collar, artefactos de concha (*Argopecten purpuratus*, mitílicos y lapas), restos óseos arqueofaunísticos, trozos de cueros, material conquiológico, maderas, vegetales y plumas. La presencia de restos conquiológicos de especies del Pacífico en el sitio son interpretados como posibles bienes de intercambio que pudieron servir, además de su consumo, tanto como elementos de status, como también de cuchillos o filos cortantes (Benavente 1981,1982).

Chiu-Chiu 273, se emplaza en la terraza oeste del Loa, al norte del poblado del mismo nombre abarcando una superficie aproximada de 600.000m<sup>2</sup>. Fue inicialmente descrito por Pollard (1970) como sitio habitacional (“pitthouse-village”), pero posteriormente, a través de excavaciones sistemáticas realizadas por Benavente y colaboradores (1997), se reveló que se trataba de un cementerio. El sitio, con fecha promedio de 2202 A.P (Thomas et al. 2002), se compone de 71 estructuras<sup>12</sup>, que en su superficie corresponden a grandes depresiones circulares, de diámetro variable entre los 1,8 - 4,2m, cuyos perímetros se delimitan con grandes corridas de lajas dispuestas horizontalmente. Las estructuras mayores presentan además subdivisiones internas, también con lajas. Los restos óseos humanos asociados se encuentran incompletos o representados por unidades anatómicas correspondientes al cráneo, pelvis, torso o extremidades. Sólo en una estructura (5A) se encontraron dos fardos funerarios. Las ofrendas que acompañan los entierros incluyen extremidades inferiores delanteras y traseras de camélidos, mandíbulas y colas, conchas, cestos, cuentas, puntas

---

<sup>12</sup> De las cuales se excavaron las estructuras 2A, 3A, 4A, 5A, 6A y 7A.

líticas, artefactos óseos, textiles, calabaza y escasos restos cerámicos (Thomas et al., 2002, Cartajena et al. 1997).

San Ramón 15, ubicado en la parte alta de la ladera norte de la quebrada San Ramón (aproximadamente a unos 5 km al norte de la ciudad de Taltal), y a unos 170msnm, corresponde a un yacimiento de óxido de hierro, a cielo abierto, explotado por grupos cazadores, recolectores y pescadores que desarrollaron, desde el Holoceno Temprano, una tradición minera enfocada en la obtención de pigmentos. Las unidades excavadas en yacimiento atestiguan dos momentos de explotación de la mina. El primero, durante el Arcaico Temprano (12543-12095 cal AP), se inició en la parte central de la trinchera, moviéndose luego hacia el oeste (10500 cal AP). El segundo momento de explotación ocurrió durante el Arcaico Tardío (ca. 4000-4800 cal AP), y se enfocó en una explotación lateral y menos intensiva de la mina temprana. Luego de este momento, la mina fue abandonada, presumiblemente por el agotamiento de las vetillas de pigmento (Salazar et al. 2011). El conjunto artefactual del sitio se compone de instrumentos macrolíticos como percutores, martillos, yunques y lascas desprendidas de éstos, que son complementados en el contexto Arcaico con escasos artefactos conquiológicos (probables palas, cuchillos y punzones en *Argopecten purpuratus* y *Choromytilus chorus*, respectivamente). No se registraron evidencias de actividades domésticas en el sitio para ninguna de las dos ocupaciones, pero entre el desmonte se recuperó una gran variedad de conchas de moluscos, huesos de pescado y de mamíferos, que se indican como restos alimenticios (Salazar et al. 2010).

# CAPÍTULO IV: RESULTADOS

---

## 4.1. ESTUDIO TAFONÓMICO DE VALVAS DE OSTIÓN

### Procedencia de la muestra

Entre los meses de Julio y Noviembre del año 2012 se realizó la recolección de muestras de conchas de ostión en la costa de la Comuna de Caldera, Provincia de Copiapó, Región de Atacama. Las dos playas seleccionadas para la recolección se ubican en los alrededores de Caldera: Loreto y Ramada. Adicionalmente se consideró una muestra recolectada en enero del año 2010 en la playa Mejillones, ubicada en la costa de la comuna homónima, Provincia de Antofagasta, II Región. En ambas playas la estrategia de recolección fue no selectiva, en cuanto a número de ejemplares y estado de conservación de la valva (pieza entera o fragmento), con el fin de, por un lado, contar con la mayor cantidad de piezas posibles, y por otro, no inducir la proporción de piezas enteras vs. fragmentadas.

El total recolectado y analizado corresponde a 301 valvas que se distribuyen según su procedencia, de la forma descrita en la Tabla 1.

Del total de la muestra recolectada, 73 piezas corresponden a fragmentos, definidos como aquellas piezas que conservan menos de la mitad de la valva completa.

Playa de procedencia	Tamaño muestra
Loreto	20
Ramada	253
Mejillones	28
<b>TOTAL</b>	<b>301</b>

Tabla.1. Proveniencia de muestra analizada

### Procesos tafonómicos

Los procesos tafonómicos observados en el material conquiológico analizado se resumen en la Figura 15.

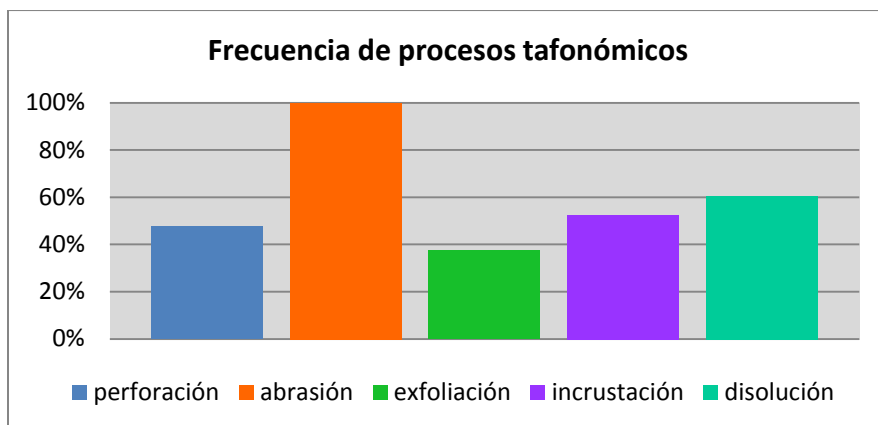


Fig.15. Procesos tafonómicos en muestra analizada.

El proceso tafonómico predominante en la muestra analizada fue la abrasión, presentándose en la totalidad de la muestra, con distintos grados. La abrasión severa se presentó en el 42% de la muestra, seguida de la moderada en un 36%, mientras que la leve afectó a sólo un 22% (Figura 16). Lo anterior se puede atribuir a que la arena, especialmente en conjunto con el agua como medio de transporte, actúa como agente abrasivo. Y además, a que las valvas de *Argopecten*, que son grandes y livianas, sufren el impacto de la abrasión en forma mucho más rápida e intensa que, por ejemplo, pequeños y pesados gastrópodos.

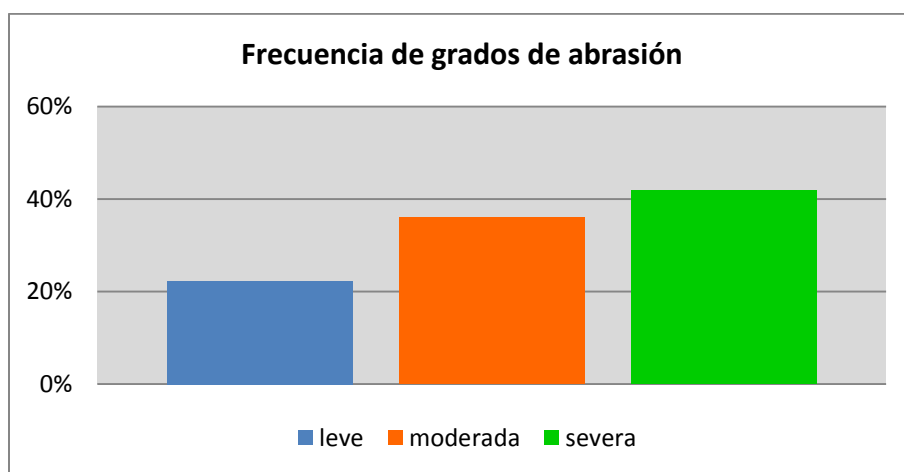


Fig.16. Distribución de muestra según grado de abrasión.

Más de la mitad de la muestra (60%), presentó algún grado de disolución, proceso que se ve potenciado por la alta abrasión, ya que al remover carbonato

cálcico de la matriz de la concha, se expone mayor superficie al contacto con agentes disolventes. Respecto a las incrustaciones, se observaron en el 52% de la muestra analizada, y corresponden mayoritariamente a *Austromegabalanus psittacus* (picoroco). Las perforaciones, en tanto, afectaron al 48% de la muestra analizada, y son atribuibles principalmente a la acción de microalgas. Cabe notar que este último proceso tafonómico también torna a las conchas más vulnerables a la disolución. Finalmente, el 38% de la muestra presentó exfoliación, la que se registró en la mayoría de los casos en el área del umbo.

### Microhuellas tafonómicas

En la muestra tafonómica analizada se observaron sólo dos de los cuatro tipos de huellas descritos: microastillamiento y desgaste.

#### Microastillamiento tafonómico

Del total de 75 valvas analizadas, 9 no presentaron microastillamiento, por lo que fueron excluidas del total para los resultados que siguen. De las 66 valvas restantes, el 68,2% presentó microastillamiento en ambas caras de la valva, el 18,2% sólo en la cara externa, mientras que un 13,6% lo hizo sólo en la cara interna (Figura 17).

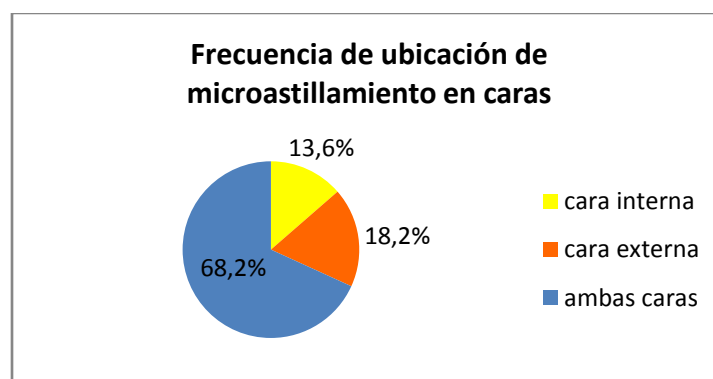


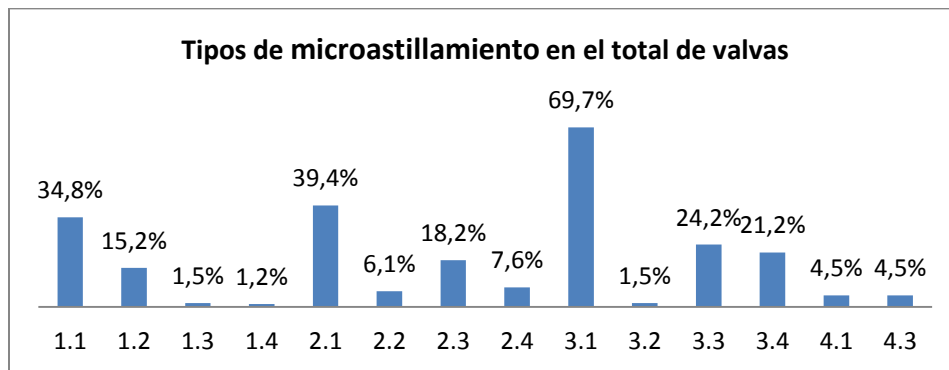
Fig.17. Ubicación microastillamiento

La mayoría de las valvas (60,6%) presentó microastillamiento en todo el borde, mientras que el 16,7% lo hizo en sólo una sección de éste (anterior, ventral o

posterior). El 22,7% restante de las valvas presentó huellas en dos secciones del borde.

La totalidad de las valvas analizadas presentó microastillamiento discontinuo en el borde, característica que se ha asociado a un origen natural de las huellas, en contraposición a una localización concentrada, formando grupos, indicadora de un origen funcional (Calvo 2007). Adicionalmente, la mayoría de las valvas (86,4%) presentaron únicamente huellas aisladas, lo que es coherente con el origen natural de las mismas.

En cuanto a los tipos morfológicos de microastillamiento<sup>13</sup>, predominó ampliamente el irregular afinado (Figura 18). Le siguieron el curvo afinado y triangular afinado, presentes en poco más de un tercio de las valvas. Representación baja tuvieron los microastillamientos curvos transversos y reflejados, así como los cuadrangular afinado y en escalón. Finalmente los tipos triangular en escalón y reflejado, así como el irregular transverso, se vieron escasamente representados. Otros tipos considerados pero no observados en la muestra fueron el cuadrangular transverso y cuadrangular reflejado.



**Fig.18. Porcentaje de valvas que presentan microastillamiento según tipo morfológico. 1.1: Triangular afinado. 1.2: Triangular transverso. 1.3: Triangular en escalón. 1.4: Triangular reflejado. 2.1: Curvo afinado. 2.2: Curvo transverso. 2.3: Curvo en escalón. 2.4: Curvo reflejado. 3.1: Irregular afinado. 3.2: Irregular transverso. 3.3: Irregular en escalón. 3.4: Irregular reflejado. 4.1: Cuadrangular afinado. 4.3: Cuadrangular en escalón.**

<sup>13</sup> Se considera como tipo de microhuella, la morfología asociada a terminación.

La última variable considerada en el análisis del microastillamiento fue la extensión perpendicular al borde (EPB). La gran mayoría de las valvas presentó exclusivamente huellas de EPB muy leve (Figura 19). En las demás valvas predominó la combinación de EPB muy leve con leve, viéndose escasamente representadas las EPB moderada y amplia.

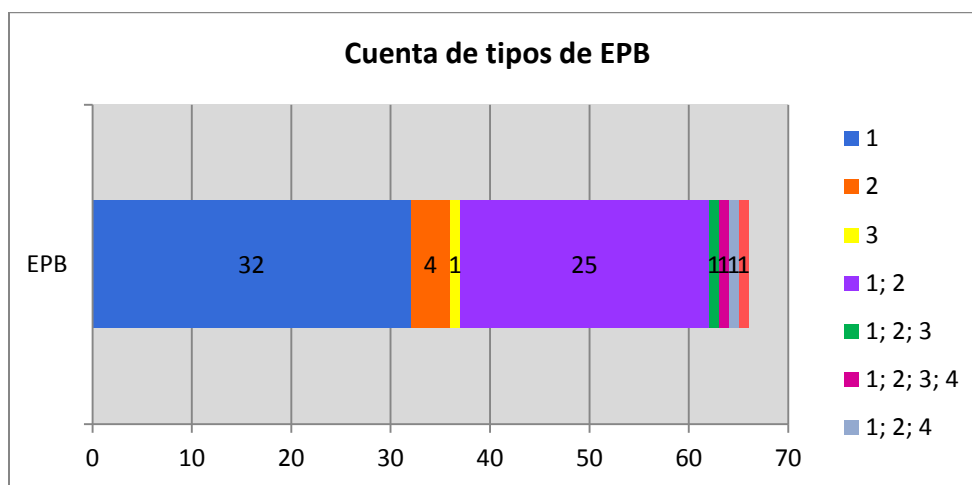


Fig.19. Cuenta de tipos de EPB en la muestra tafonómica. 1: Muy leve. 2: Leve. 3: Moderada. 4: Amplia.

Por tratarse de una muestra de origen natural, la gama de tipos morfológicos observados, así como la representación diferenciada de ellos nos permite conocer la tendencia del *Argopecten purpuratus*, como material, a fracturarse o microfracturarse de determinada forma. Esto es de suma relevancia ya que el camino que recorren las fracturas en cada material específico, una vez iniciada la ruptura por la superación del dominio del comportamiento plástico del mismo, está condicionado por una serie de características físico-mecánicas propias, de las cuales en el caso del *Argopecten purpuratus* contamos con escasos antecedentes. En este sentido en la muestra se observó una clara tendencia a los microastillamientos con terminación afinada, de formas irregulares, curvas y triangulares, y de EPB muy leve.



### Desgaste tafonómico

El 84% (N=63) del total de valvas analizadas presentó algún grado de desgaste. Este porcentaje incluye a la totalidad de valvas que no presentó microastillamiento (9 valvas). Es posible que en estas últimas, el desgaste haya obliterado otras microhuellas, como microastillamiento. Como primera consideración, el desgaste tafonómico se observa como el redondeamiento del borde, con atenuación de las aristas, alisamiento de las áreas adyacentes, y aspecto general más bien opaco (Figura 20).

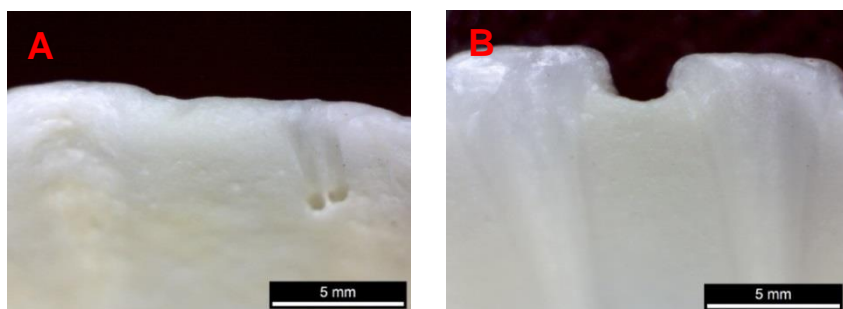


Fig. 20. Aspecto general de desgaste en valvas con un aumento de 10x. A: Cara interna de valva con grado alto de desgaste. B: Cara interna de valva con grado alto de desgaste.

Prácticamente la totalidad de las valvas que presentan desgaste, lo hacen en todo el borde, a excepción de una que presentó desgaste sólo en el borde posterior. Se consideró también el grado de desgaste del borde de las piezas, predominando el grado *bajo*, seguido del *medio* y luego del *alto* (Figura 21).

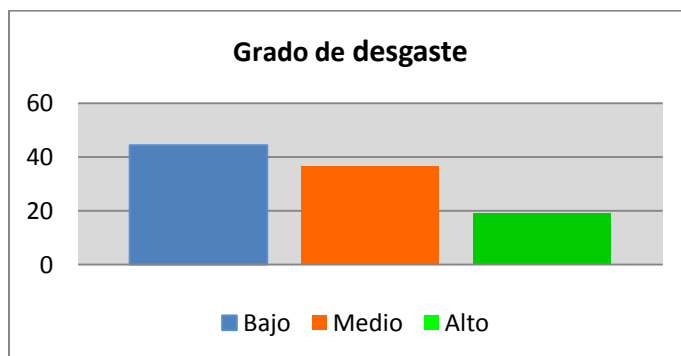


Fig. 21. Grado de desgaste de valvas procedentes de muestra tafonómica

Finalmente, en base al análisis precedente, podemos adelantar algunas expectativas de daño tafonómico a considerar al momento de analizar microhuellas en bordes de *Argopecten purpuratus*:

<b>Tipo de huella</b>	<b>Atributos</b>	<b>Expresiones de atributos</b>
<i>Microastillamiento</i>	Ubicación	Todo el borde, ambas caras
	Continuidad	Discontinua
	Alineamiento	No
	Tipos Morfológicos	Irregular, curvo y triangular, afinados
	Extensión perpendicular al borde	Muy leve y leve
<i>Desgaste</i>	Ubicación	Todo el borde, ambas caras
	Aspecto general	Opaco

**Cuadro 3. Expectativas de daño por procesos tafonómicos.**

### **Experimentación en tafonomía**

Con el fin de ampliar el conocimiento sobre los distintos procesos tafonómicos que pueden afectar al material conquiológico, específicamente para su identificación, se reprodujeron experimentalmente alteraciones por exposición al fuego y por pisoteo. Para realizar ambos experimentos se utilizaron valvas de ostiones de criadero extraídas especialmente, a fin de minimizar las alteraciones que éstas pudiesen presentar.

#### **Exposición al fuego**

##### **Objetivo y organización del experimento**

El objetivo de este experimento fue generar referentes para la identificación macroscópica de valvas expuestas a la acción del fuego. Se seleccionaron 12 valvas que fueron expuestas a fuego directo e indirecto<sup>14</sup> por distintos periodos de tiempo (Tabla 2). Al final de cada periodo de tiempo se extrajeron del fuego una valva expuesta directamente a éste y otra expuesta indirectamente.

<sup>14</sup> Se entiende por exposición directa la exposición al fuego propiamente tal, y por indirecta la exposición a 15 cm. de éste. La fuente de combustión fue abierta y alcanzó los 1100 °C-1300 °C.

Nº valva	Tiempo de exposición (min)	Tipo de exposición
1F	5	Directa
3F	15	
5F	30	
7F	60	
9F	120	
11F	180	
2F	5	Indirecta
4F	15	
6F	30	
8F	60	
10F	120	
12F	180	

Tabla 2. Organización de experimento de exposición al fuego.

## Resultados

Las valvas expuestas a la acción directa del fuego experimentaron dentro del primer minuto la carbonización de los remanentes orgánicos externos (si aún se conservaban), dejando a la vista la superficie calcárea que se decoloró rápidamente (Figura 22).

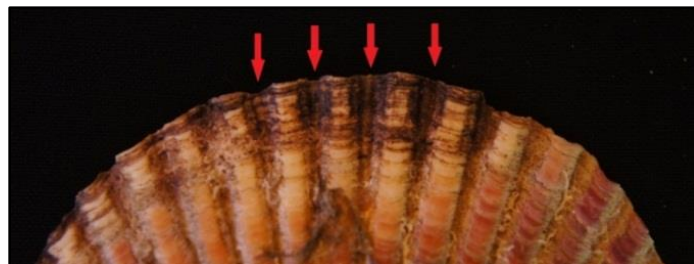
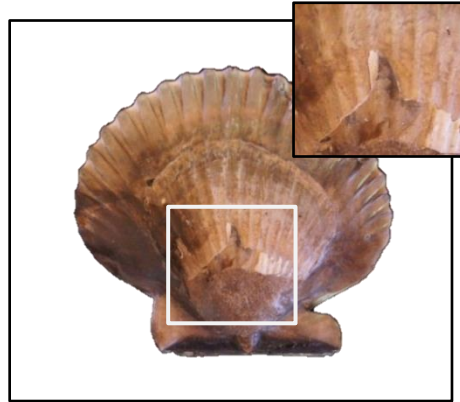


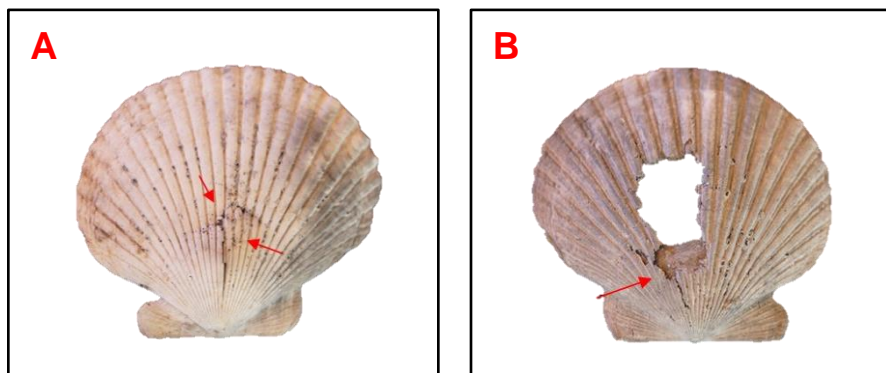
Fig. 22. Valva con remanentes orgánicos carbonizados y área circundante decolorada, por cara externa.

Luego de cinco minutos de exposición a las llamas, las valvas entraron en estado de calcinación, tomando coloraciones gris y blanca. Desde este punto, se generaron trizaduras y desprendimientos laminares o exfoliación en zona centro-dorsal, por ambas caras (Figuras 23 y 24). Estas trizaduras y desprendimientos se

acentuaron a mayor tiempo de exposición, tornando frágiles a las valvas. Las trizaduras además tendieron a producirse en los límites de las costillas radiales, y paralelas a ellas.



**Fig. 23. Valva N°1F. Detalle de desprendimiento laminar en área central de cara interna. Exposición directa al fuego: 5 min.**



**Fig. 24. A: Trizadura y levantamiento laminar en valva expuesta directamente al fuego por 180 min. B: Desprendimiento laminar en valva expuesta directamente al fuego por 120 min.**

Las conchas expuestas a la acción indirecta del fuego no presentaron cambios de ningún tipo, incluso luego de más de dos horas. Recién al término del experimento, transcurridos 180 minutos, se registró pérdida de coloración concentrada en el borde que se encontraba más cercano a la fuente de calor (Figura 25).

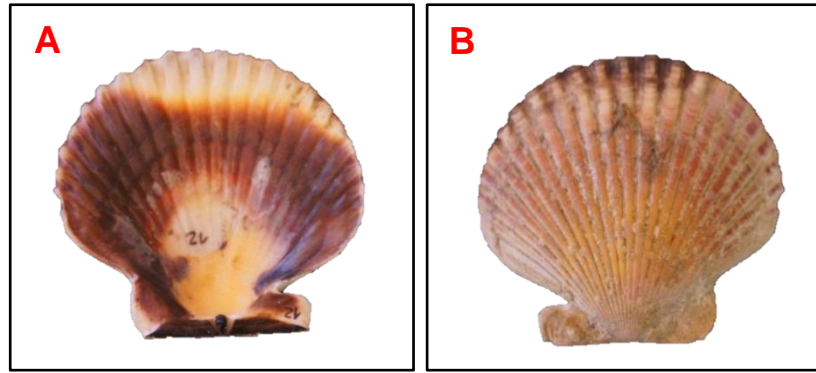
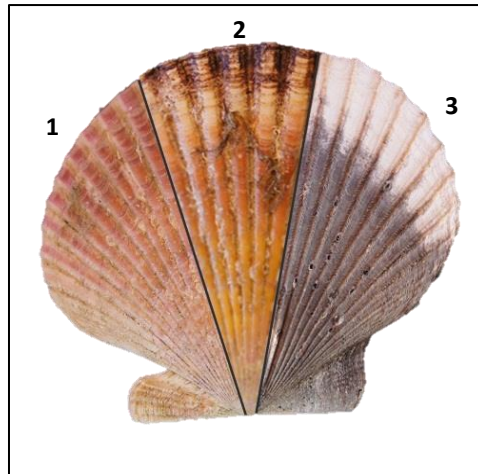


Fig. 25. Valva N°12F expuesta indirectamente al fuego por 180 min. A: Cara interna. B: Cara externa.

En base a los resultados experimentales obtenidos es posible concluir que las valvas de *Argopecten purpuratus*<sup>15</sup> expuestas directamente a la acción del fuego son fácilmente identificables macroscópicamente. En cambio, las expuestas indirectamente al fuego no lo son, a menos que la exposición haya ocurrido por un periodo considerable de tiempo, y muy cercana a la fuente de calor. Finalmente, la Figura 26 muestra la secuencia de cambios observada en las conchas expuestas directamente al fuego. La valva en estado natural sufre primero la carbonización de los restos orgánicos junto con el quemado de la concha, que se manifiesta en la pérdida de la coloración propia de ésta, eliminándose la materia orgánica presente en la matriz, junto con la humedad. Y luego entra en estado de calcinación, con mayor deterioro estructural, lo que se manifiesta macroscópicamente en el cambio a coloración gris-blanca, además de trizaduras y/o exfoliación. Otros cambios observados pero no medidos fueron la pérdida de peso y aumento de la fragilidad de la concha.

---

<sup>15</sup> Los resultados del experimento no son necesariamente extrapolables a otras especies malacológicas, ya que el comportamiento del material a la acción de fuego depende de la microestructura específica de cada una de ellas.



**Fig. 26. Secuencia de cambios en valva expuesta al fuego. 1: Estado natural. 2: Quemado/carbonización. 3: Calcinación.**

## *Pisoteo*

### Objetivo y organización del experimento

El objetivo de este experimento fue generar referentes de daño por pisoteo en valvas de ostión, centrandó la atención en las microhuellas producidas en los bordes. Se seleccionaron 10 valvas de ostión que fueron dispuestas un par a la vez sobre un cajón con arena, una con la cara interna hacia arriba y la otra con la cara interna hacia abajo.

Cada par de valvas fue expuesto a una cantidad arbitraria y distinta de pisadas (Tabla 3), pero todos los experimentos fueron ejecutados por la misma persona y en las mismas condiciones<sup>16</sup>. Se registraron en fichas las observaciones realizadas durante la ejecución del experimento y posteriormente se llevó a cabo el análisis de microhuellas, sintetizado en una base de datos (Anexo B).

---

<sup>16</sup> La persona que llevó a cabo los experimentos pesaba 67 kg y vestía zapatos con suela de goma.

Nº valva	Nº repeticiones	Orientación cara interna
1P	5	Arriba
3P	15	
5P	30	
7P	60	
9P	120	
2P	5	Abajo
4P	15	
6P	30	
8P	60	
10P	120	

Tabla 3. Organización experimentos de pisoteo.

## Resultados

### *Microastillamiento*

El total de las valvas expuestas a pisoteo presentó microastillamiento. En el 40% de los casos éste se presentó en ambas caras, mientras que en los casos restantes se observó huellas únicamente en la cara interna o externa (Figura 27).

Respecto a la ubicación de las huellas en relación al borde, el 40% de las valvas presentaron huellas en todo el borde, otro 40% presentó huellas en dos secciones del borde, mientras que sólo el 20% lo hizo en sólo una sección. El comportamiento de ambas ubicaciones, sin embargo, fue antojadizo si consideramos la orientación de la cara interna de la valva en los experimentos y el número de repeticiones al que estuvo expuesto. Todas las piezas presentaron microastillamiento discontinuo y en sólo una se observaron escasas huellas alineadas. Estas características, como mencionamos, se han asociado a un origen natural de las huellas, sin embargo podría relacionarse en este caso a que la intensidad del pisoteo pudo haber sido muy baja, y a la gran dureza que mostraron tener las valvas.



Fig. 27. Frecuencia de ubicación de microastillamiento en caras.

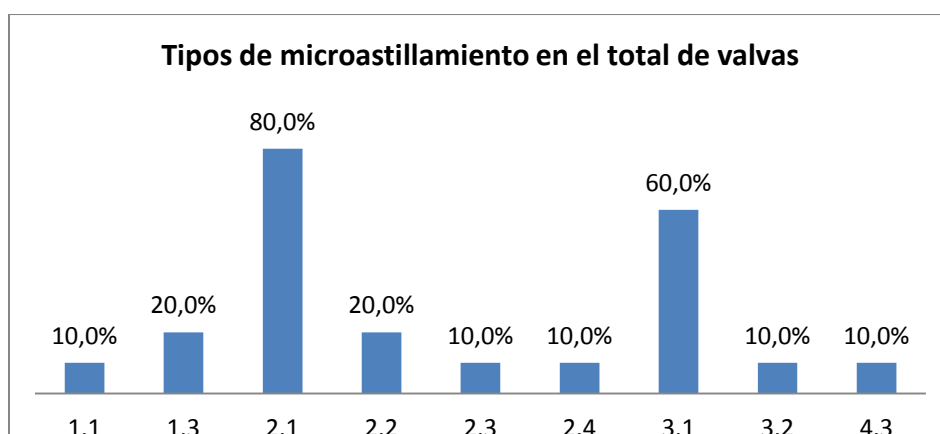


Fig. 28. Porcentaje de valvas que presentan microastillamiento según tipo. 1.1: Triangular afinado. 1.3: Triangular en escalón. 2.1: Curvo afinado. 2.2: Curvo transverso. 2.3: Curvo en escalón. 2.4: Curvo reflejado. 3.1: Irregular afinado. 3.2: Irregular transverso. 4.3: Cuadrangular en escalón.

En relación a los tipos morfológicos de microastillamiento, al igual que en la muestra tafonómica los tipos con terminación afinada (Figura 28) están presente en la mayoría de las valvas, siendo el curvo el más representado, junto con el irregular. Los demás tipos morfológicos observados se presentaron en prácticamente la misma cantidad de piezas. La variedad de tipos morfológicos en las piezas, al igual que las características previas analizadas, se comportaron de forma azarosa en relación a la orientación de la cara interna de la valva y la intensidad de pisoteo a la que estuvieron sometidas.

Finalmente, la última variable considerada fue la extensión perpendicular al borde. La totalidad de las valvas presentaron huellas de EPB muy leve, y sólo una presentó además huellas de EPB leve.



### Desgaste

El 90% de las valvas expuestas a pisoteo presentó desgaste en el borde. De ellas, en sólo una, sometida a la mayor intensidad de pisoteo, se observó grado medio de desgaste. Todas las demás presentaron grado bajo de desgaste. Al igual que en la muestra tafonómica analizada, el desgaste se caracterizó por tener aspecto general más bien opaco y fue identificable por ambas caras.

### Estrías

Del total de valvas analizadas todas presentaron estrías, sin embargo en sólo una se observaron en el borde. En las valvas restantes, las estrías se concentraron en el cuerpo. Resulta interesante que a pesar de que la cantidad de valvas expuestas a pisoteo con la cara interna hacia arriba y hacia abajo fue la misma, las estrías se hayan concentrado en la cara interna. Sólo los dos ejemplares sometidos a la mayor intensidad de pisoteo presentaron estas marcas en ambas caras. Lo anterior podría deberse tanto a una dureza diferencial en la microestructura de la cara interna y externa de las valvas, así como a la conformación particular de ellas. En este sentido la cara interna se presenta mucho más suave y lisa, lo que podría propiciar que distintos agentes abrasivos dejen marcas al ser presionado en ella.

Respecto a la disposición de las huellas entre sí, destacaron las disposiciones paralela y entrecruzada, mientras que la disposición perpendicular se observó en muy pocos casos (Figura 29).

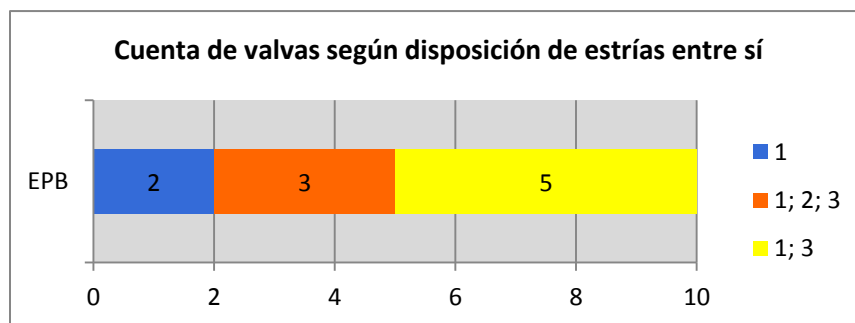
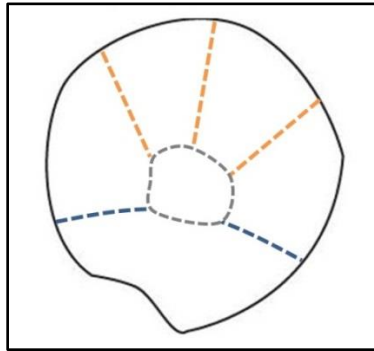


Fig. 29. Cuenta de valvas según disposición de estrías entre sí. 1: Paralelas. 2: Irregulares. 3: Entrecruzadas.

Finalmente, en la mayoría de las valvas (8 piezas) se observaron estrías aisladas dispuestas perpendicular y diagonal con respecto al borde. Las dos piezas restantes presentaron sólo una de las disposiciones mencionadas, mientras que la disposición paralela no se observó.

### *Fracturas*

Sólo una valva (6P) se conservó íntegra hasta el final del experimento. Todas las demás presentaron fracturas e independientemente de la cantidad que se produjesen, éstas siguieron un patrón de fractura claro, que se muestra en la Figura 30.



**Fig.30. Líneas de fractura por pisoteo. En naranja: paralelas a costillas radiales. En gris: central. En celeste: antero-posterior.**

Las fracturas tendieron a producirse paralelas a las costillas radiales en su mayoría. La segunda línea de fractura recurrente corresponde a la producida entre los bordes anterior y posterior, recta o arqueada, y por lo general ubicada en el área dorsal de la valva. Finalmente, la última línea de fractura recurrente se observó en el área centro dorsal de la valva, que corresponde a la cúspide de la misma desde una vista externa, y desde la cual irradian las dos líneas anteriores.

### *Microtritución o piqueteo*

Se consideró pertinente definir un último tipo de huellas, que si bien comparte con las estrías el mismo mecanismo de formación basado en procesos de abrasión, se observa como marcas puntiformes, y no lineales, producto de la presión de un material más duro con la concha (Figura 31). Ocho de las diez

valvas expuestas a pisoteo presentó este tipo de huellas, de las cuales la mitad las tenía en ambas caras. La otra mitad presentó microtritución en la cara interna o externa, en igual representación.

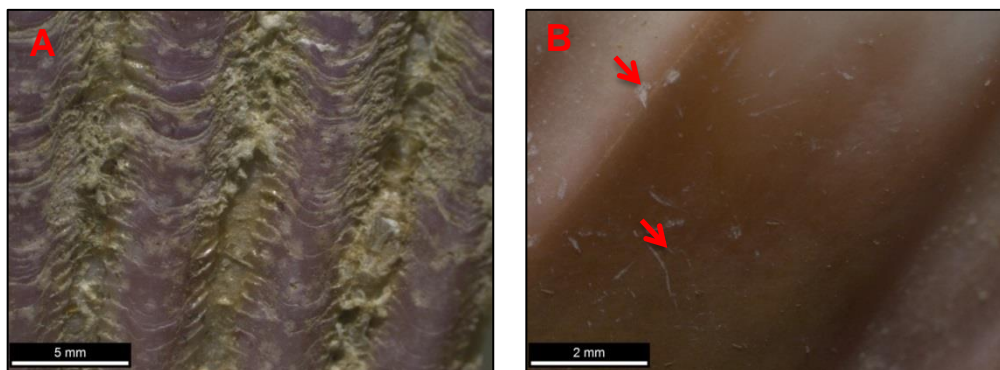


Fig. 31. Marcas de microtritución en valvas sometidas a pisoteo. A: Cara externa. B: Cara interna.

## 4.2. EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS EN VALVAS DE OSTIÓN NO MODIFICADAS

### Organización de los experimentos

El segundo objetivo específico planteado en esta investigación fue generar y ejecutar un programa de experimentación en valvas de ostión, orientado a reproducir los distintos usos que dichas conchas pudieron tener, definiendo los patrones de huellas correspondientes. Para ello se seleccionaron las variables independientes a controlar, que se resumen en el Cuadro 4.

Acción	Material trabajado	Tipo de movimiento	Ángulo de trabajo	Nº de movimientos	Nº experimentos	Piezas
Raspar	Madera seca	Transversal/bidireccional	Alto	2400	2	1E 3E
Raspar	Madera fresca	Transversal/bidireccional	Alto	2400	2	2E 8E
Cortar	Madera seca	Longitudinal/bidireccional	Alto	2400	2	4E 5E
Cortar	Madera fresca	Longitudinal/bidireccional	Alto	2400	2	6E 7E
Raspar	Tierra muy compacta	Transversal/unidireccional	Alto	2400	2	9E 10E
Raspar	Cuero seco ( <i>Otaria flavescens</i> )	Transversal/bidireccional	Alto	2400	2	11E 12E

Cuadro 4. Variables independientes para experimentos de uso en ostión.

Para la realización de los experimentos sobre madera, se escogió la de chañar (*Geoffroea decorticans*), tanto por ser una especie de amplia distribución natural en la Zona Norte de Chile, como por su accesibilidad en estado fresco y seco, en el transcurso de esta investigación. El chañar es un árbol o arbusto de la familia *Fabaceae*, cuyo tronco se caracteriza por poseer una gruesa corteza surcada por hendiduras medianamente profundas, que le otorgan una textura áspera. La corteza es amarillenta, y se desprende longitudinalmente en fajas irregulares por debajo de las cuales aparece la nueva corteza verde. Su madera es semidura y moderadamente pesada, con coloración blanco-amarillenta, que al oxidarse al aire se torna ocre (Ugarte, 2007).

Se elaboró una ficha para cada experimento, en la que se registró información relevante, además de las imágenes de las valvas al inicio y al final del experimento. En una base de datos (Anexo C) se registró información sobre las huellas de uso observadas a los 50, 100, 200, 400, 800, 1600, y 2400 movimientos, entendiendo como unidad de movimiento el desplazamiento de la valva de un punto a otro (unidireccional) o el desplazamiento completo de la valva desde un punto hacia otro y regresando al punto de partida (bidireccional). Con el fin de observar de forma más clara las huellas producidas durante el experimento, aislándolas al mismo tiempo de las huellas previamente existentes, se decidió teñir los bordes por ambas caras con tinta negra permanente previo al inicio del mismo.

Para realizar todos los experimentos se utilizaron valvas de *Argopecten purpuratus* de criadero, con el fin de minimizar las alteraciones que éstas pudiesen presentar. Cabe notar que el destino original de estos ostiones era el consumo humano y las conchas se obtuvieron luego de la extracción de su porción comestible. Este proceso de extracción se realiza separando ambas valvas con un cuchillo, por lo que es importante considerar el daño que este proceso pudiese producir en ellas. Se tuvo especial cuidado en que todos los ejemplares seleccionados fuesen abiertos por la misma persona. Luego se identificaron las marcas producidas bajo la lupa binocular, para poder aislarlas de las huellas de uso experimentales. Fue posible identificar dos tipos de marcas: marca de la

inserción del cuchillo en la abertura entre valvas y marcas por la remoción de la parte comestible.

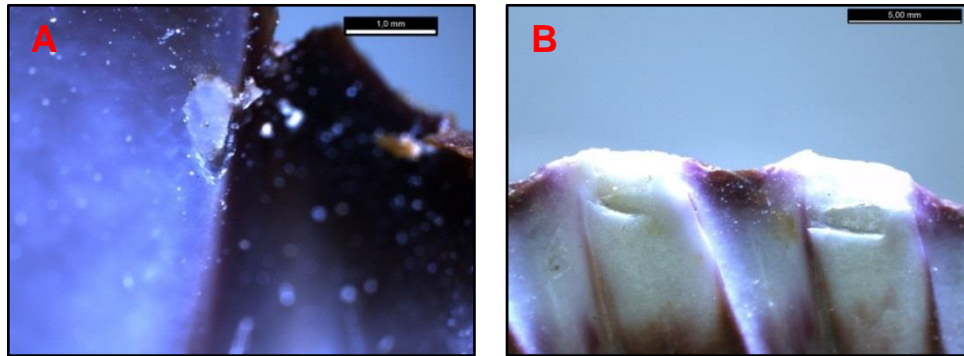


Fig. 32. A y B: Marcas producidas por inserción de cuchillo.

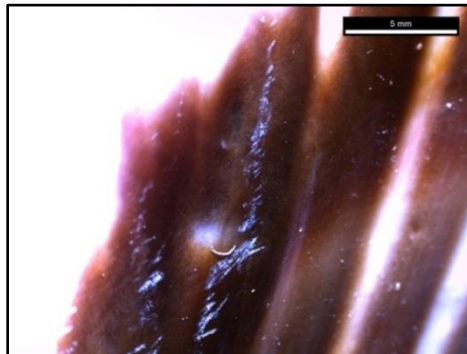


Fig. 33. Marcas producidas por extracción de parte comestible.

La primera marca puede identificarse como depresiones lineales o microastillamiento en el borde y en el punto final de tope (Figura 32), y la segunda, como grupos de pequeñas marcas lineales cuasi paralelas, en dirección de las costillas (Figura 33). Las marcas de inserción se ubican en el área posterior o anterior (nunca en el centro), y las marcas de remoción, se ubican por la cara interna en las áreas centro-anterior y centro-posterior.

## Resultados

Se pudo confirmar la presencia de huellas de uso en la totalidad de las piezas experimentales. Se observaron los cuatro tipos de huellas descritos: microastillamiento, desgaste, pulimento y estrías. Estas últimas fueron el único tipo

de huella que no se observó en la totalidad de las piezas, estando presente en el 66.7% de ellas.

A continuación caracterizaremos las distintas huellas de uso observadas según acción ejercida y material trabajado, que son lo que en definitiva buscamos poder identificar al momento de enfrentarnos a piezas arqueológicas. Cabe señalar, que al igual que en etapas previas de la investigación, sólo se consideraron los casos en que se tuvo la seguridad respecto del tipo de huella de uso que se identificó, dejándose fuera aquellos casos de asignación dudosa.

### *Características de huellas de uso según acción ejercida*

Las acciones realizadas en los experimentos fueron corte y raspado. En la acción de corte el movimiento es longitudinal (respecto al filo) y bidireccional. El raspado, corresponde a la acción que se realiza transversal con respecto al filo, y con sentido uni o bidireccional. En todos los experimentos el ángulo de uso fue alto, en torno a los 80 grados, y el tipo de prensión fue manual.

A continuación caracterizaremos los distintos tipos de huellas de uso observadas en las piezas experimentales según la acción realizada y tipo de material trabajado.

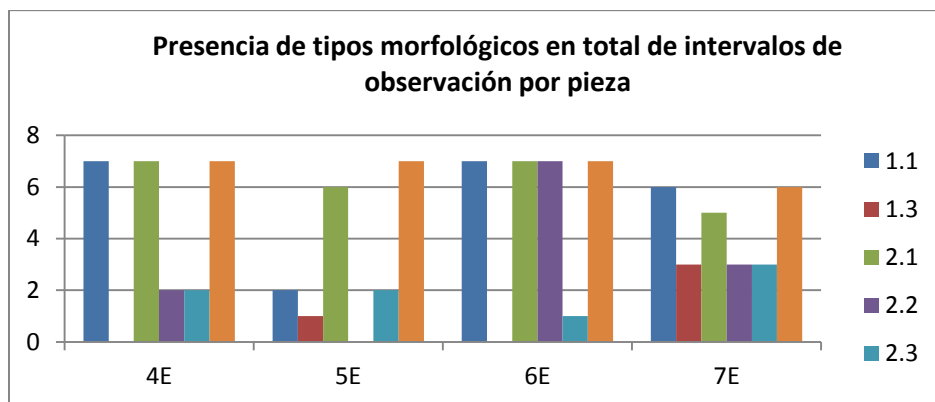
#### *Cortar madera seca y fresca*

##### *Microastillamiento*

Todas las piezas utilizadas para cortar presentaron microastillamiento exclusivamente en el borde activo, que en todos los casos fue el ventral. El 75% de ellas presentó microastillamiento en ambas caras a partir de los primeros 50 movimientos, y ya desde los 100 movimientos lo hizo la totalidad de las piezas. El microastillamiento se presentó de forma continua en la mitad de las piezas a partir de los 100 movimientos. A los 400 movimientos las dos que fueron usadas sobre madera fresca presentaban continuidad y desde los 800 movimientos lo hicieron las usadas sobre madera seca. Del mismo modo, a partir de los 50 movimientos el 75% de las piezas presentó microastillamiento alineado, que desde los 100 movimientos se presentó en la totalidad de ellas. Ambas características pueden

asociarse tanto a la dureza del material trabajado, como a la cantidad de movimientos o intensidad de uso del instrumento. De esta manera, no obstante ambos experimentos de cortar se realizaron sobre el mismo tipo de madera, muy dura, se podría haber esperado que aquellos realizados sobre madera fresca o verde hubiesen presentado continuidad y/o alineamiento a mayor cantidad de movimientos, al ser relativamente más blanda que la madera seca. Sin embargo no se observó dicha diferencia, habiendo para una misma cantidad de movimientos, una pieza de cada par con microastillamiento continuo y la otra sin.

En relación a la morfología del microastillamiento, se observaron prácticamente los mismos tipos morfológicos en las cuatro piezas experimentales, en todo el transcurso de los experimentos, sin poder identificarse diferencias significativas entre el microastillamiento producido por el trabajo sobre madera seca (piezas 4E y 5E) y fresca (6E y 7E). Destacaron los tipos triangular, curvo e irregular, todos de terminación afinada, presentes en todas las piezas y prácticamente en todos los intervalos de observación (Figura 34). Sólo una de las valvas, utilizada para cortar madera fresca, presentó en todas las observaciones microastillamiento de tipo curvo transverso. Los demás tipos morfológicos observados pero escasamente representados fueron los triangular y curvo, ambos con terminación en escalón. La forma cuadrangular y la terminación reflejada no fueron registradas.



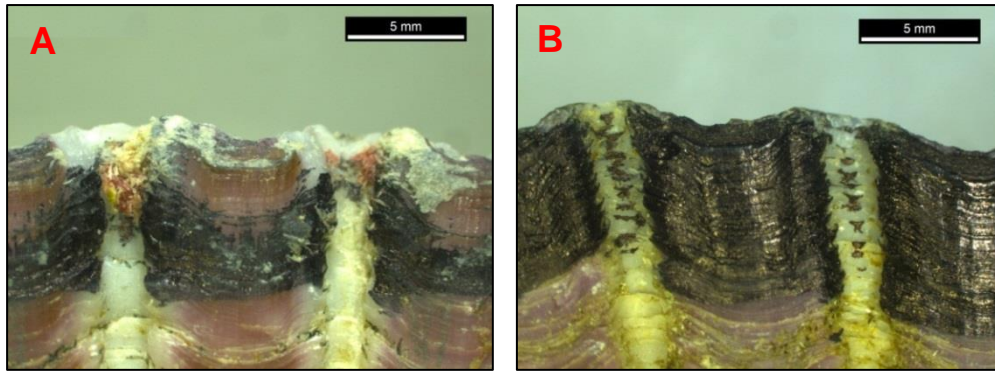
**Fig. 34. Presencia de tipos morfológicos de microastillamiento en el total de intervalos de observación por pieza. 1.1: Triangular afinado. 1.2: Triangular transverso. 1.3: Triangular en escalón. 2.1: Curvo afinado. 2.2: Curvo transverso. 2.3: Curvo en escalón. 3.1: Irregular afinado.**

Finalmente, se observó microastillamiento de extensión perpendicular al borde muy leve y leve, sin identificarse un comportamiento distintivo de este atributo ya sea por estado de la materia trabajada (fresco/seco), o por cantidad de movimientos.

### *Desgaste*

Se observó desgaste del borde activo en todas las valvas utilizadas para cortar madera. Ya desde los primeros 50 movimientos una de las piezas, utilizada para cortar madera fresca, presentó desgaste leve, y a partir de los 100 movimientos todas las piezas presentaron algún grado de desgaste. Como era esperable, éste fue aumentando conforme avanzaban los experimentos, observándose grado de desgaste alto a partir de los 400 movimientos en aquellas piezas utilizadas para cortar madera fresca y recién a partir de los 800 movimientos en aquellas utilizadas para cortar madera seca. El grado de desgaste se ha relacionado tanto al tiempo que dura la acción, como a la dureza y capacidad abrasiva del material trabajado (Calvo 2007). Por esto, puede parecer extraño que a una misma cantidad de movimientos presenten mayor desgaste aquellas piezas usadas sobre madera fresca que sobre madera seca. Sin embargo, esto podría explicarse porque por un lado la madera fresca tendría mejor capacidad abrasiva en sí al irse generando en ella un surco profundo astillado producto del corte mismo, a diferencia de la madera seca en la que se genera un surco limpio poco profundo. Y por otro lado porque los abundantes residuos vegetales atrapados en las irregularidades de las piezas usadas para cortar madera fresca, y las mismas esquirlas desprendidas del filo de éstas pueden estar actuando como agente abrasivo extra (Figura 35).





**Fig. 35. Residuos vegetales en valvas usadas para cortar madera. A: Pieza 7E usada para cortar madera fresca. Vista de cara externa a los 400 movimientos (10x). B: Pieza 5E usada para cortar madera seca. Vista de cara externa a los 400 movimientos (10x).**

### *Micropulido*

Fue posible identificar este tipo de huella en todas las piezas utilizadas para cortar madera, tanto fresca como seca, con algunas diferencias. La principal fue el brillo del pulimento que fue más intenso y luminoso en aquellas piezas usadas para cortar madera fresca. La textura del pulimento también varió, siendo lisa y suave en aquellas piezas usadas sobre madera fresca, y rugosa en las usadas sobre madera seca. En ambos casos el pulimento se identificó como secciones brillantes primero en los ápices y aristas del borde activo, para luego progresivamente extenderse hacia áreas menos protuberantes aledañas. Esta progresión se observó primero en las piezas usadas sobre madera fresca, con pulimento poco desarrollado y de topografía parcial a partir de los primeros 50 movimientos, desarrollo medio y topografía media a partir de los 200 movimientos hasta llegar a muy desarrollado, con topografía más homogénea, luego de los 800 movimientos. En las piezas usadas sobre madera seca, a partir de los 200 movimientos se observó pulimento poco desarrollado, y luego de los 800 movimientos se alcanzó el desarrollo medio, sin llegar a alcanzarse el desarrollo alto. Se observó además que a medida que se profundizaba el surco de corte en la madera la cara externa de las piezas fue entrando en contacto directo con las paredes de éste, lo que se tradujo en la extensión del pulimento hacia esta cara. Esto fue mucho más notorio en las piezas utilizadas sobre madera fresca, en la

que los surcos llegaron a ser mucho más profundos. Finalmente, destaca que cada par de piezas fue perfectamente consistente entre sí.

### *Estrías*

Sólo se identificaron estrías en las piezas utilizadas para cortar madera fresca, presentándose con características consistentes en ambas, con la única diferencia de que en una de las piezas se pudieron identificar a partir de los primeros 50 movimientos, mientras que en la otra luego de los 100. En ambas piezas las estrías se observaron en el borde activo, por la cara interna, dispuestas de forma paralela entre sí y con respecto al borde (Figura 36).

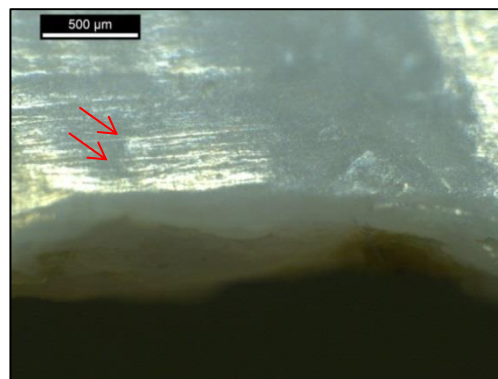


Fig. 36. Estrías en pieza E6 a los 1600 movimientos (80x).

### *Fracturas*

Sólo las dos piezas usadas para cortar madera fresca, en el conjunto total de experimentos, sufrieron fracturas. Éstas correspondieron al desprendimiento de pequeñas secciones del borde producto del efecto de palanca generado entre las valvas y el surco de corte, cuando accidentalmente se variaba el ángulo de trabajo.

### Raspar madera seca y fresca

#### *Microastillamiento*

Todas las valvas utilizadas para raspar madera presentaron microastillamiento en el borde activo. En general, se observó tanto en los

experimentos sobre madera seca como fresca, que la mayoría de los desconchados se generó durante los primeros 800 movimientos. Desde ese punto en adelante disminuyó considerablemente la formación de nuevas huellas al tiempo que los bordes de las huellas previas se observaban cada vez más suavizados o desgastados. Con una de las piezas (8E), usada sobre madera fresca, se extendió el experimento hasta los 3200 movimientos, corroborándose que ya no se producía microastillamiento, sino sólo desgaste. En ambas piezas usadas sobre madera seca se observó microastillamiento en ambas caras a partir de los primeros 50 movimientos, y alineamiento de huellas a partir de los 100 movimientos. En aquellas piezas usadas sobre madera fresca el microastillamiento en ambas caras y el alineamiento aparecieron levemente después (desde los 100 movimientos) y no al mismo tiempo entre ellas. Respecto a la continuidad del microastillamiento en el borde activo, se produjo la misma situación que en los experimentos de cortar madera habiendo para una misma cantidad de movimientos, una pieza de cada par con microastillamiento continuo y la otra sin. Desde los 400 movimientos todas las piezas presentaron continuidad.

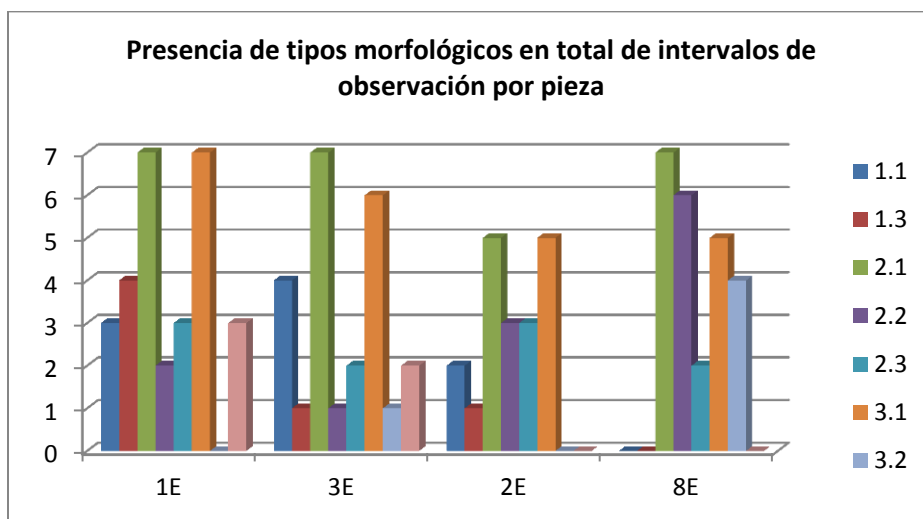


Fig. 37. Presencia de tipos morfológicos de microastillamiento en el total de intervalos de observación por pieza. 1.1: Triangular afinado. 1.2: Triangular transverso. 1.3: Triangular en escalón. 2.1: Curvo afinado. 2.2: Curvo transverso. 2.3: Curvo en escalón. 3.1: Irregular afinado.

En relación a la morfología de los microastillamientos, se observó mayor variedad de tipos morfológicos que en los experimentos de cortar madera, y esta

mayor variedad se concentró en aquellas piezas usadas sobre madera seca (Figura 37). Predominaron las formas curvas e irregulares, con terminación afinada, que fueron identificadas en todas las piezas y en la mayoría de los intervalos de movimientos. Los tipos curvo transverso y curvo en escalón también se observaron en todas las piezas, mientras que el tipo irregular en escalón sólo se identificó en aquellas usadas sobre madera seca.

Finalmente, al igual que los experimentos de cortar madera, se observó microastillamiento de extensión perpendicular al borde muy leve y leve. En general, este último se observó más en la cara externa de las piezas, ya fuesen usadas sobre madera fresca o seca.

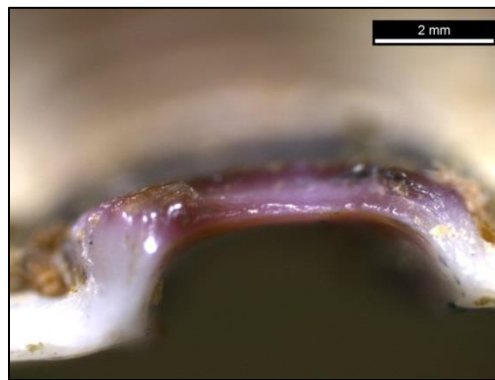
### *Desgaste*

Se observó desgaste en el borde activo de todas las valvas usadas para raspar madera. En términos de grado de desgaste según cantidad de movimientos no hubo mayores diferencias entre las piezas usadas sobre madera seca o fresca. Sin embargo el aspecto general del borde desgastado varió, perdiendo su forma denticulada y tornándose más recto conforme aumentaba el número de movimientos en el uso sobre madera seca. Desde los 100 movimientos todas las piezas presentaron desgaste leve, y luego de los 400 movimientos, grado medio de desgaste. A partir de los 1600 movimientos una pieza usada sobre madera seca y una usada sobre madera fresca presentaron desgaste alto, que se pudo observar en la totalidad de las valvas a los 2400 movimientos.

### *Micropulido*

Fue posible identificar este tipo de huella en todas las piezas utilizadas para raspar madera, tanto fresca como seca, con algunas diferencias. La principal nuevamente está dada por el brillo del pulimento, que al igual que en los experimentos de cortar madera, fue más intenso y luminoso en aquellas piezas usadas para raspar madera fresca (Figura 38). También se observó que el aspecto general del pulimento fue distinto según el estado del material, siendo más liso y suave en aquellas piezas usadas sobre madera fresca, y áspero en las

usadas sobre madera seca. Respecto al grado de desarrollo del pulimento, todas las piezas presentaron pulimento poco desarrollado y de topografía parcial a partir de los 100 movimientos, y con grado de desarrollo medio y topografía media desde los 800 movimientos. Desde los 1600 movimientos una de las piezas usadas sobre madera fresca presentó pulimento muy desarrollado, con topografía más homogénea, y a los 2400 movimientos, la otra del mismo par. En cambio, hasta el fin del experimento ninguna de las piezas usadas sobre madera seca había alcanzado a tener pulimento muy desarrollado.



**Fig. 38. Pulimento muy desarrollado y con brillo intenso. Pieza 2E usada sobre madera fresca. Vista frontal de borde a los 2400 movimientos.**

### *Estrías*

No se identificaron estrías en las piezas utilizadas para raspar madera.

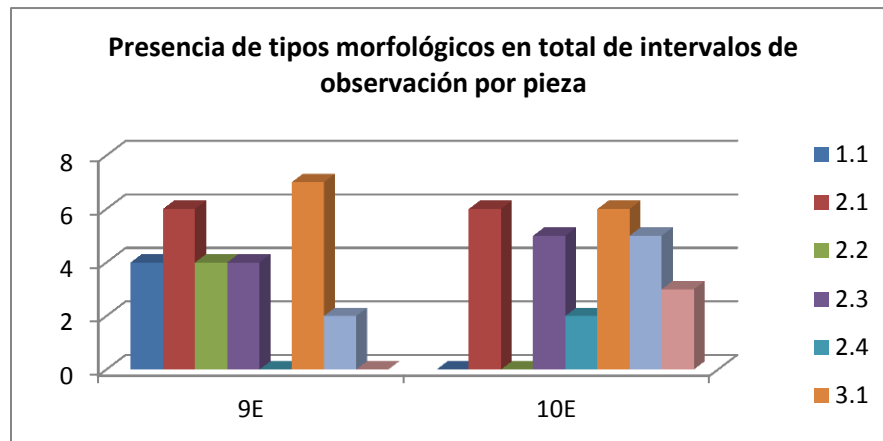
### *Raspar cuero seco*

#### *Microastillamiento*

Este tipo de huella se observó en ambas piezas. En términos generales, y al igual que en los experimentos previos, la mayor cantidad de desconchados se produce en los primeros 800 movimientos. Desde ese punto en adelante los bordes de éstos se suavizan y se generan escasas nuevas huellas.

En ambas piezas el microastillamiento se produjo en ambas caras desde los primeros 50 movimientos, y a partir de los 100 se observó continuo y alineado. Respecto a la morfología de los microastillamientos, nuevamente destacan los

tipos irregular y curvo afinados, presentes en ambas piezas y casi todos los intervalos de observación (Figura 39). El tipo curvo en escalón también se observó en ambas piezas y en más de la mitad de los intervalos de observación, mientras que los demás tipos se presentaron escasamente o en sólo una de las piezas.



**Fig. 39. Presencia de tipos morfológicos de microastillamiento en el total de intervalos de observación por pieza. 1.1: Triangular afinado. 2.1: Curvo afinado. 2.2: Curvo transverso. 2.3: Curvo en escalón. 2.4: Curvo reflejado. 3.1: Irregular afinado. 3.3: Irregular en escalón.**

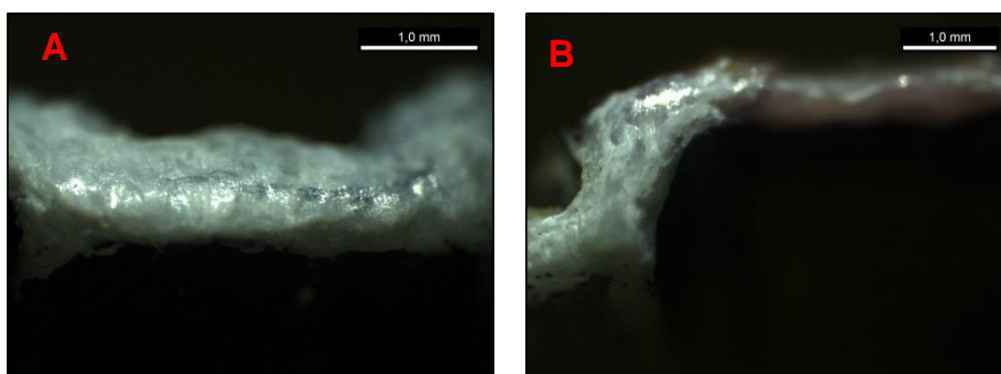
Finalmente, en ambas piezas los desconchados tuvieron extensión perpendicular al borde muy leve, pero en una de ellas se observó microastillamiento con EPB leve a los 2400 movimientos. Destaca que los desconchados de la cara externa, aun cuando clasificasen como de EPB muy leve, se veían con extensión ligeramente mayor a los de la cara interna.

### *Desgaste*

Se observó desgaste en el borde activo de ambas piezas, con grado de desarrollo leve a partir de los primeros 50 movimientos, y desgaste muy desarrollado desde los 400 movimientos. En términos generales, y de igual modo que en las piezas usadas para raspar madera seca, conforme aumentaba el número de movimientos y aumentaba el desgaste, el borde iba perdiendo su forma serrada tornándose más recto.

### *Micropulido*

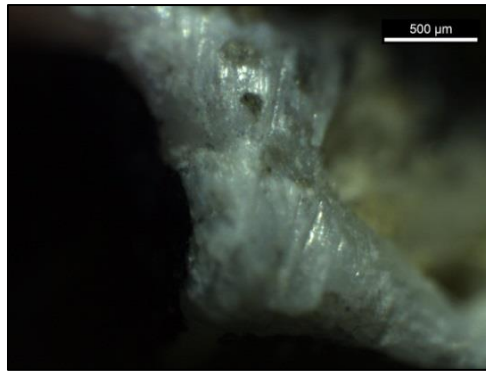
Se identificó pulimento en ambas piezas de forma similar, excepto por leve desfase en el grado de desarrollo. Desde los primeros 50 movimientos las dos piezas presentaron pulimento poco desarrollado y de topografía parcial, concentrado en las partes altas del borde y que entraban en mayor contacto con el cuero. A los 200 movimientos una de las piezas alcanzó el grado de desarrollo medio, con topografía media, que fue alcanzado por la otra en el intervalo siguiente. Desde los 1600 movimientos ambas piezas mostraban pulimento muy desarrollado, de topografía más homogénea. El brillo en ambas piezas fue luminoso, y el aspecto general del pulimento fue liso en las áreas más prominentes y rugoso en las zonas aledañas, pero siempre suave (Figura 40).



**Fig. 40. Pulimento. A: Rugoso y suave (Pieza 9E a los 2400 movimientos). B: Liso y suave (Pieza 10E a los 2400 movimientos).**

### *Estrías*

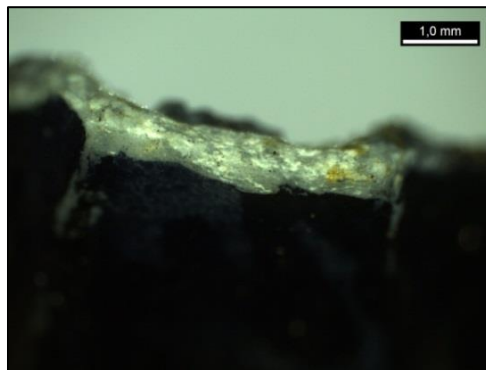
Ambas piezas presentaron estrías desde los 200 movimientos, concentradas en aquellas áreas prominentes del borde mismo, que mantenían contacto constante con la materia trabajada. En general estas áreas fueron las mismas donde se presentó el micropulido. Las estrías en ambas piezas se presentaron de la misma forma, paralelas entre sí y perpendiculares con respecto al borde, lo que da cuenta de la cinemática del movimiento realizado (Figura 41).



**Fig. 41. Estrías paralelas entre sí y perpendiculares con respecto al borde. Pieza 10E a los 800 movimientos.**

### *Microtritución*

Una pieza presentó microtritución en secciones del borde a los 400 y 1600 movimientos. Este tipo de huella se identifica como marcas más bien puntiformes, de aspecto lechoso en contraposición al aspecto cristalino del resto de la concha, y puede haberse producido por pequeñas irregularidades en la superficie del cuero, como granos de arena adheridos a él.



**Fig. 42. Microtritución en borde. Pieza 9E a los 1600 movimientos.**

### *Raspar tierra*

En este experimento se simuló el uso de valvas de ostión como pala de mano y fue el único en el que el movimiento fue unidireccional. El borde activo inicialmente fue el ventral, pero se extendió levemente hacia anterior (ambas valvas eran derechas) por la cinemática propia del uso como pala, en el que se tiende a inclinar levemente la pieza con la mano, hacia el brazo.



### Microastillamiento

Desde los primeros 50 movimientos ambas piezas presentaron microastillamiento concentrado en la cara externa, continuo y alineado. Respecto a los tipos morfológicos observados, hubo muy poca variedad, la menor de todos los experimentos. Nuevamente destacan los curvos e irregular, de terminación afinada, presentes en ambas piezas y en la todos los intervalos de observación (Figura 43). Les sigue en representación el tipo curvo transverso, también presente en ambas piezas, y finalmente el irregular transverso, identificado en escasos intervalos en sólo una de ellas.

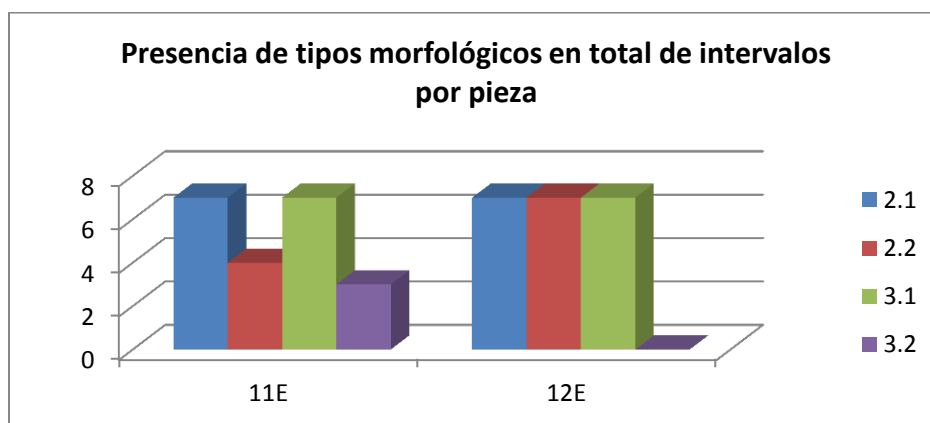


Fig. 43. Presencia de tipos morfológicos en total de intervalos de observación, por pieza. 2.1: Curvo afinado. 2.2: Curvo transverso. 3.1: Irregular afinado. 3.2: Irregular transverso.

Los microastillamientos presentaron una extensión perpendicular al borde muy leve y leve, concentrándose esta última en la cara externa de las piezas.

### Desgaste

El desgaste del borde se presenta en ambas piezas con grado de desarrollo medio a partir de los primeros 50 movimientos, y muy desarrollado desde los 100, acentuándose más a mayor número de repeticiones. Un rasgo distintivo observado sólo en este uso, en ambas piezas, y que hace referencia al aspecto general o macroscópico del borde desgastado, fue lo que se denominó desgaste denticulado. Al raspar el sedimento, éste se disgrega, actuando como un fluido

abrasivo que desgasta primero las secciones menos robustas del borde, que corresponden a aquellas entre aristas<sup>17</sup> (Figura 44). El desgaste progresa hasta que llega un punto en el cual la abrasión pasa a ser más intensa en los ápices (al quedar como borde activo efectivo por la recesión del borde de las zonas más débiles), normalizando el borde nuevamente. Este proceso se repite de manera cíclica.

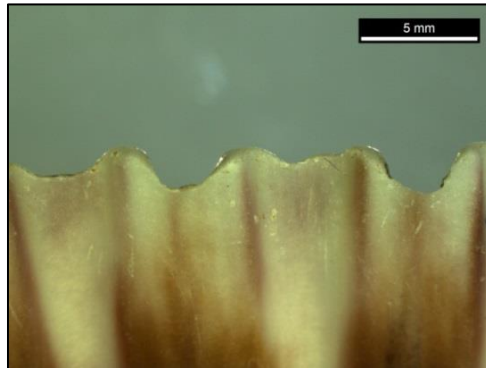


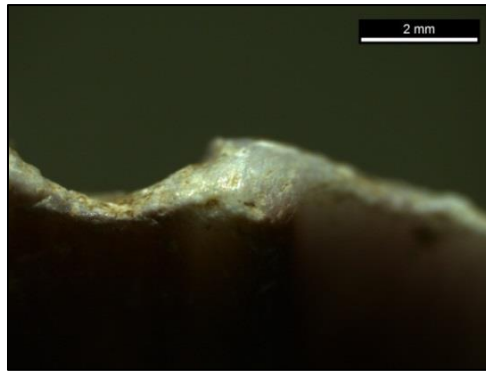
Fig. 44. Conformación denticulada. Pieza 11E a los 2400 movimientos. Cara interna.

### *Micropulido*

El micropulido se presentó sólo en áreas prominentes del borde activo y de forma intermitente en el transcurso del experimento, en ambas piezas. Esto puede deberse al desgaste progresivo, que impediría la formación de pulimentos muy desarrollados al ir renovando el borde constantemente. De hecho, sólo en una de las piezas se observó pulimento de grado medio de desarrollo a los 2400 movimientos (Figura 45). En todos los demás intervalos de observación, si se presentó, fue poco desarrollado. El brillo del pulimento se puede caracterizar como apagado, y la textura, áspera.

---

<sup>17</sup> Entenderemos por arista al ángulo formado por la transición entre costilla y zona intercostal.



**Fig. 45. Pulimento apagado y áspero.**

### *Estrías*

Fue posible identificar este tipo de huellas en el borde activo de ambas piezas a partir de los 100 movimientos, y en una de ellas a partir de los 50. La mayoría de las estrías se observaron por la cara interna, y sólo algunas escasas en el borde mismo. La disposición entre sí fue paralela, y la orientación con respecto al borde fue diagonal, hacia posterior. Además se observaron estrías en el cuerpo de las piezas, por la cara interna, paralelas y entrecruzadas entre sí, de forma similar que en las piezas sometidas a pisoteo, sólo que más extensas.

### *Microtritución*

Ambas piezas presentaron microtritución intensa en el borde activo y hacia la cara interna, en algunas observaciones más acentuado que en otras. Se puede atribuir la presencia abundante de estas marcas a la naturaleza abrasiva del material trabajado.



**Fig. 46. Microtritución. Pieza 12E a los 800 movimientos.**

### *Eficacia de las valvas de *Argopecten purpuratus* para realizar las distintas acciones*

Los distintos experimentos realizados con valvas de *Argopecten purpuratus* permitieron además de la caracterización del daño producido en sus bordes, evaluar de forma práctica su eficacia para llevar a cabo las distintas tareas. Así, las valvas se mostraron muy útiles para raspar sedimento, sobre todo porque a pesar de que el borde sufría mucho desgaste, la conformación denticulada el borde la mantenía útil. También, fue bastante eficaz para raspar y cortar madera fresca. En el primer caso, las valvas fueron bastante eficaces para remover por completo la corteza de la madera, sin embargo al llegar al duramen<sup>18</sup> la eficacia disminuyó pues éste se presentó como una superficie mucho más dura y en conjunto con la savia, resbaladiza. La gran cantidad de residuos vegetales que se acumulaban en el borde y que debían ser removidos constantemente, dificultaban también la tarea. En el segundo caso, es decir cortar madera fresca, el principal impedimento fue el roce que generaba el mismo surco de corte con la cara externa de la pieza al alcanzar cierta profundidad. Al producirse lo anterior, se buscaba modificar levemente el ángulo de trabajo, generándose pequeñas fracturas del borde, por palanca, que dificultaban el movimiento bidireccional, y por tanto la eficacia.

Para el trabajo sobre madera seca las valvas de ostión resultaron ser poco eficaces. La principal dificultad fue la gran dureza de la madera. Tanto al cortar como al raspar, una vez que el borde perdía su denticulado natural (alrededor de los 800 movimientos) el contacto de las valvas con la madera se sentía suave y resbaladizo. Desde ese punto en adelante la capacidad de cortar disminuyó considerablemente. De todas formas, al igual que en los experimentos sobre madera fresca, resultó mucho más fácil trabajar sobre la corteza que sobre las capas internas de la madera, que apenas se alcanzaron. Para la tarea que resultaron ser de menor utilidad fue para raspar cuero seco. Se produjo con éste una situación similar que con la madera seca. Alrededor de los 800 movimientos,

---

<sup>18</sup> Parte central, más seca y dura y oscura del tronco y ramas gruesas de un árbol o arbusto.

el borde perdía su forma aserrada natural, y el contacto con el cuero resultaba más suave y jabonoso.

### *Valor inferencial de los distintos tipos de huellas y expectativas de daño por uso en valvas de *Argopecten purpuratus**

Tal como se ha indicado en diversos trabajos en traceología, aunque referidos en su mayoría al material lítico y con ciertos matices, no todos los tipos de huellas de uso tienen el mismo valor inferencial. A continuación se discuten primero los resultados experimentales desde dicha perspectiva, para luego establecer las expectativas de daño por uso a considerar al momento de abordar valvas de *Argopecten purpuratus* en el registro arqueológico.

Al microastillamiento se le ha otorgado un valor inferencial más bien bajo, tanto por la enorme dificultad de establecer su origen funcional como por la gran variabilidad de sus atributos, que impedirían establecer relaciones significativas con las variables independientes (Calvo 2007). Si bien el valor inferencial aumentaría al analizar colecciones experimentales, disminuiría mucho si lo que estudiamos son piezas arqueológicas. Es posible que se documente microastillamiento de origen natural, que por su ubicación en el borde y demás atributos se puedan asociar a materias o acciones que experimentalmente han dado los mismos resultados. Esta dificultad fue patente al momento de buscar vincular características del microastillamiento observado en las piezas experimentales con el uso que se le dio. Los tipos morfológicos principales observados en todos los usos fueron los mismos tipos que predominaron en las valvas expuestas a pisoteo y en la muestra tafonómica, los curvo e irregular afinados. En las piezas usadas para cortar madera destacó un tercer tipo en relación a los demás usos, el triangular afinado, que se pensó podría constituir un elemento diferenciador. Sin embargo este tipo fue también el tercero más frecuente en la muestra tafonómica. De este modo, los resultados sugieren que los tipos morfológicos observados podrían estar reflejando más bien el comportamiento natural del material específico a la hora de microastillarse, sin importar qué genera dicho microastillamiento. No obstante lo anterior, otros atributos del microastillamiento sí tuvieron algún valor inferencial, aunque también

con ciertos reparos. Primero, se verificó en todas las piezas experimentales que los desconchados se observan concentrados en el borde activo, y que por tanto nos permitirían identificarlo. Y segundo, que el microastillamiento por uso se presenta de forma continua y alineada en el borde, a diferencia del de las piezas expuestas a pisoteo y del de las piezas de la muestra tafonómica. El principal reparo a lo anterior es que se debe considerar al momento de abordar el registro arqueológico que tanto en la continuidad como en el alineamiento de los desconchados influye la intensidad del uso, y que por tanto una pieza escasamente usada (menos de 50 movimientos) podría no identificarse como tal.

El segundo tipo de huellas considerada, fue el desgaste del borde. Diferentes son las variables con las que se ha relacionado el grado de desgaste, siendo la determinante la cantidad de movimientos o duración de la acción. En este sentido los bordes más redondeados que han trabajado sobre un mismo material indicarían mayor duración de la acción, lo que fue corroborado experimentalmente con todos los usos y todas las piezas. El tipo de material trabajado, en términos de dureza y capacidad abrasiva, también influiría en el grado de desgaste. De este modo, si bien se pudieron observar diferencias evidentes de grado de desgaste según el material trabajado, es de notar que éstas sólo fueron patentes de forma comparativa a una cantidad dada de movimientos, situación que sólo se puede dar en el contexto experimental. En piezas arqueológicas un mismo grado de desgaste puede sugerir poco tiempo de uso en un material duro y abrasivo, como mayor tiempo de uso en otro material menos duro y menos abrasivo. Por tanto, el grado de desgaste carecería de valor inferencial directo respecto de la materia trabajada de modo tal que debe considerarse como un elemento indicativo siempre que se relacione con otras huellas de uso, como micropulidos (Anderson 1981 y Grace 1989 en Calvo 2007). No obstante lo anterior, la experimentación permitió identificar dos conformaciones de borde particulares, producto del desgaste, y que sí podrían vincularse al tipo de material trabajado. La primera fue observada en todas las piezas usadas para raspar cuero seco, y para raspar y cortar madera seca, y corresponde al achatamiento del borde, perdiendo su forma aserrada natural. La segunda fue la

observada en ambas piezas usadas para raspar sedimento, y corresponde a la formación de un borde denticulado. El cuero seco y la madera seca corresponden a materiales duros, por lo que el tipo de desgaste achatado o recto en piezas arqueológicas podría indicar que se usaron sobre materiales de esa característica. El sedimento, por su parte, al rasparse se disgrega en partículas comportándose como un fluido, más o menos abrasivo según su composición, de tal manera que la identificación de desgaste denticulado en piezas arqueológicas de *Argopecten* indicaría su uso sobre este tipo de material.

El valor inferencial de los micropulidos también ha sido enfocado tradicionalmente hacia la identificación de la materia trabajada, llegando a plantearse en un momento que habría una relación directa entre cada tipo de pulimento y la materia trabajada que lo produce (Keeley 1980). Sin embargo, luego de décadas de discusión, se ha llegado a plantear que posiblemente no exista un pulimento típico de cada material, sino un sólo mismo pulimento en distintos grados de desarrollo (Gutiérrez 2003). Las principales líneas de discusión versan sobre la gran cantidad de atributos considerados, la subjetividad implicada en su descripción, y las distintas dificultades que ofrecen los distintos medios de observación. En este sentido, en la presente investigación se consideraron sólo aquellos atributos del micropulido que pudieron ser observados con los medios disponibles, corroborándose además la enorme dificultad al momento de describirlos. Los resultados de las experimentaciones de uso realizadas permiten otorgarle valor inferencial a ciertas características del micropulido, tanto para aproximarnos al material trabajado, como también a la acción realizada. En el primer caso, se pudo vincular el pulimento de textura lisa y suave, brillo luminoso, y muy desarrollado desde apenas los 800 movimientos, al trabajo sobre madera fresca. Esto fue corroborado en las cuatro piezas usadas sobre dicho material, y ha sido también descrito por Cuenca y colaboradores (2010) en piezas experimentales de *Ruditapes decussatus*. El trabajo con madera dura seca generó pulimento de textura rugosa y brillo indefinido, y desarrollo medio. El trabajo en cuero seco, por su parte, produjo pulimento de textura rugosa y suave, brillante y muy desarrollado. Resulta interesante que Cuenca et. al. (2010) también observó

pulimento rugoso en material conquiológico usado sobre piel seca. Y por último, el trabajo sobre sedimento, también en ambas piezas generó pulimento de textura áspera y brillo apagado o mate. Respecto a la acción realizada, la ubicación del micropulido contribuiría a discriminar entre cortar y raspar. En el primer caso, el pulimento se ubica únicamente en el borde mismo de la pieza, mientras que en el segundo se extiende hacia la cara externa del borde, más o menos extendido según la profundidad del surco generado por el corte. Esto fue corroborado en todas las piezas para ambos tipos de acciones. No obstante, por un lado es necesario tener en consideración que la extensión del pulido hacia la cara externa depende de la intensidad del uso, y por otro, que se podría argumentar que acciones transversales realizadas con ángulos bajos, en los que la cara externa entrase en mayor contacto con el material trabajado, podrían también extender el micropulido hacia dicha cara. Esta última situación sin embargo es poco probable, pues la potencialidad funcional de las valvas de *Argopecten purpuratus* es casi nula con ángulos de acción bajos. Y de todas formas, para ambas consideraciones, las estrías podrían ser la solución.

El último tipo de huellas observadas, las estrías, nos entregan información bastante clara sobre la cinemática del útil. Lamentablemente, su utilización normal como elemento de diagnosis funcional se ve dificultada por el hecho de que en muchos casos no se documenta. Los bajos porcentajes de documentación han sido señalados para el material lítico (Calvo 2007), y fueron corroborados en esta investigación. En este caso específicamente, la dificultad a la hora de documentar estrías puede relacionarse por un lado por el constante desgaste del borde de uso con la consecuente pérdida de los rastros que se forman en él. Y por otro lado, se puede relacionar con las características propias de la concha como material, ya que su aspecto cristalino, de tonos blancos muy brillantes, exige un manejo cuidadoso de la intensidad de la luz y de la inclinación de la pieza para observar las estrías, que se ve limitado por el instrumento de documentación utilizado. Se comprobó en las piezas experimentales la consistencia entre la disposición de las estrías entre sí y su orientación con respecto al borde, y el movimiento realizado por éstas. Estrías paralelas entre sí y con respecto al borde indican movimientos



longitudinales, mientras que estrías paralelas entre sí y perpendiculares al borde indican movimientos transversales. Se documentaron además estrías paralelas entre sí y levemente diagonales al borde, hacia posterior, en el caso del uso para raspar sedimento.

Luego de la revisión y discusión de los distintos tipos de huellas en términos de su valor inferencial, queda claro que es necesario siempre evaluar el conjunto de huellas documentadas y sus características, y no vincular directamente a ninguna de ellas con las distintas variables de uso que se busca inferir. A continuación se proponen primero algunas expectativas generales en términos de huellas de uso a considerar al momento de abordar piezas de *Argopecten purpuratus* arqueológicas, y luego las particulares a cada uso reproducido.

En términos generales:

- La formación de huellas de uso es rápida, por lo que se espera encontrarlas incluso en piezas sometidas a trabajos de corta duración (50 movimientos). El microastillamiento y el desgaste serán las primeras en formarse.
- El microastillamiento cultural se distingue del que no lo es por su localización concentrada en alguna sección del borde, por su continuidad y alineamiento de huellas. Estas características pueden ser evidentes a tan sólo 50 o 100 movimientos, dependiendo de la materia trabajada.
- El microastillamiento por uso siempre se acompañará de algún grado de desgaste, que será más pronunciado conforme aumente el tiempo de uso. El grado medio de desgaste estaría sugiriendo el uso de la pieza por al menos 400 movimientos, y el grado alto sugeriría al menos 2400 movimientos. La intensidad de uso podría ser mucho menor si el material trabajado hubiese sido muy duro y/o altamente abrasivo.
- Acciones transversales al borde de uso generarán estrías perpendiculares y/o diagonales a éste, mientras que acciones longitudinales producirán estrías paralelas.

Además, podemos esperar algunos patrones de huellas específicos según el uso:

- *Cortar madera seca*: Microastillamiento en ambas caras, desgaste achatado, y micropulido de brillo indefinido y textura rugosa.
- *Cortar madera fresca*: Microastillamiento en ambas caras, pulimento de brillo luminoso y textura lisa y suave, levemente extendido hacia cara externa, y estrías paralelas entre sí y al borde, visibles por cara interna.
- *Raspar madera seca*: Microastillamiento en ambas caras, desgaste achatado del borde, micropulido de brillo indefinido y textura rugosa.
- *Raspar madera fresca*: Microastillamiento en ambas caras, micropulido de brillo luminoso, y textura lisa y suave.
- *Raspar cuero seco*: Microastillamiento en ambas caras, desgaste achatado, micropulido brillante y de textura rugosa suave, y estrías paralelas entre sí y perpendiculares al borde, en el borde mismo.
- *Raspar sedimento*: Microastillamiento en ambas caras, pero concentrado en la externa, desgaste de borde con conformación denticulada, pulimento de brillo apagado y textura áspera, y estrías paralelas entre sí y perpendiculares o levemente diagonales al borde, por cara interna.

# CAPÍTULO V: COMPARACIÓN CON MUESTRAS ARQUEOLÓGICAS

---

La última parte de la investigación consistió en contrastar los patrones obtenidos en el programa experimental, con piezas de *Argopecten purpuratus* provenientes de los sitios arqueológicos Chiu-Chiu 200, Chiu-Chiu 273 y San Ramón-15, evaluando el potencial de aplicación real de los patrones generados.

La muestra de ostiones arqueológicos seleccionada para la comparación con los patrones de huellas de uso obtenidos, proviene de tres sitios arqueológicos ya descritos: Chiu Chiu 200 y 273 en la región del Loa Medio, y San Ramón-15, en Taltal. La muestra analizada se distribuye de la siguiente forma:

Sitio	N° piezas
Chiu-Chiu 200	9
Chiu-Chiu 273	16
San Ramón-15	18

Tabla 4. Distribución de muestra por sitio.

## 5.1. Resultados

El análisis traceológico realizado puso de manifiesto el uso de valvas de *Argopecten purpuratus* como instrumento únicamente en piezas provenientes del sitio San Ramón 15. Si bien en algunas piezas de los sitios Chiu-Chiu 200 y Chiu-Chiu 273 también se identificaron modificaciones claras, éstas no corresponden a huellas de uso (ver Anexo D, Fichas 41 a la 48).

### Huellas de uso en piezas de *Argopecten purpuratus* del sitio San Ramón 15

Se observaron huellas de uso en un total de 6 piezas de ostión provenientes de San Ramón-15 (Cuadro 5). De ellas, dos corresponden a valvas completas, y las cuatro restantes a fragmentos de valva.

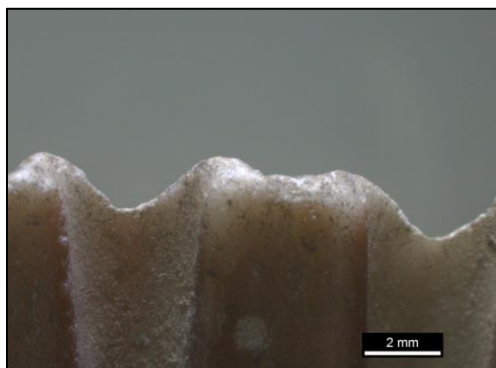
N° Ficha	N° Pieza	Cuadrícula	Nivel	Capa	Tipo de Fragmento	Uso
1A	22A	B1	5	2B	Valva completa (derecha)	raspar
2A	21A	2 ampliación E	1	2	Valva completa (derecha)	raspar
3A	25A	5	2	2	Fragmento lateral	raspar
4A	31A	11	12	3	Fragmento lateral	raspar
5A	23A	14W	3(210-220)	2	Fragmento ventral y lateral	raspar
6A	27A	14W	5 (230-240)	2	Fragmento ventral y lateral	raspar

**Cuadro 5. Artefactos conquiológicos de *Argopecten purpuratus* del sitio San Ramón 15.**

Las valvas completas presentaron características particulares y distintas a los fragmentos, que a su vez entre sí se mostraron como un grupo de cualidades bastante uniformes. Por ello, se consideró pertinente presentar los resultados considerando ambos grupos separado.

### *Piezas completas*

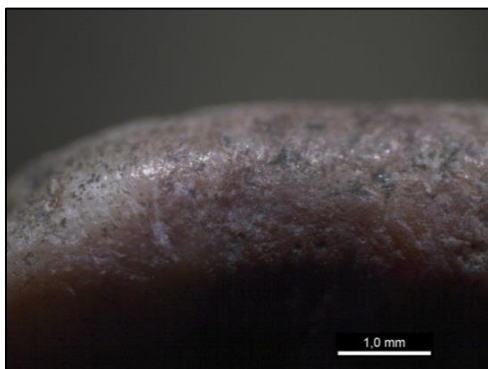
Las dos piezas completas fueron las únicas en las que fue posible identificar microastillamiento, aunque muy obliterado por el desgaste. La pieza 21A muestra desgaste denticulado en el borde ventral y posterior (Figura 46), junto con algunos desconchados muy suavizados por la cara externa, además de marcas de microtritución. Se observaron también estrías paralelas entre sí y perpendiculares al borde, en las zonas altas del borde mismo, a veces asociadas a escaso pulimento de brillo indeterminado, más bien opaco, y de textura rugosa.



**Fig. 46. Desgaste denticulado de pieza 21A.**

El patrón de huellas descrito corresponde al de las piezas experimentales usadas para raspar sedimento. Así, respecto a la acción realizada, la orientación perpendicular al borde de las estrías da cuenta del uso de la valva en actividades de raspado. Y luego, respecto a la materia trabajada, la conformación denticulada del borde sugiere el uso de la valva sobre sedimento.

La pieza 22A presenta fracturas irregulares en el borde, especialmente hacia el extremo anterior, y decoloración característica de haber sido expuesta al fuego, en la parte central del cuerpo. Además, se observan concreciones de mineral de hierro fuertemente adheridas por la cara externa. Las huellas de uso identificadas son similares a las de la pieza 21A: alto grado de desgaste en todo el borde, conformación denticulada, especialmente en la sección ventral, y estrías paralelas entre sí y perpendiculares al borde. En todo el borde se identificó brillo tenue, pero su regularidad en ésta y otras secciones de la pieza, y su similitud con brillos observados en valvas de la muestra tafonómica, impiden afirmar su origen cultural (Figura 47). Incluso, en algunas secciones del borde se observó una especie de película brillante, a modo de barniz, junto con diminutas concreciones minerales adheridas.



**Fig. 47. Brillo en borde de pieza 22A.**

No obstante las similitudes mencionadas con la pieza 21A, hay ciertas diferencias. En primer lugar, llama la atención el alto grado de desgaste y su uniformidad (en sección), en relación a la escasa presencia de estrías y pulimento en el borde. En base a las experimentaciones realizadas, tal grado de desgaste

daría cuenta de un uso intenso y/o prolongado de la pieza, que debiese traducirse también en la formación de planos de desgaste, con pulimento y estrías mucho más abundantes y notorias<sup>19</sup>. Esto lleva a considerar varias posibilidades: [1] exposición de la valva a procesos abrasivos naturales previo a su uso, [2] invisibilización de las huellas de uso en el borde como consecuencia de procesos post depositacionales, y/o [3] aumento de la dureza y resistencia de la pieza a la formación de huellas de uso, como consecuencia de la exposición al fuego (necesariamente previo a su uso)<sup>20</sup>. En segundo lugar, la conformación denticulada del borde, es clara, pero no tan marcada como en la pieza 21A, ni las experimentales. Esto podría atribuirse tanto a un escaso tiempo y/o intensidad de uso, que estaría en concordancia con la escasez de estrías observadas. Si éste fuere el caso, la valva tendría que haber sido usada con los bordes ya desgastados naturalmente. Finalmente, el gran espesor del borde (2,3mm) podría haber contribuido a esta conformación, oponiendo mayor resistencia a la formación del denticulado que una pieza de espesor menor, como la 21A (1,3mm de espesor).

En síntesis, la pieza 22A presenta huellas que indicarían su uso en actividades de raspado. Respecto al material trabajado, la conformación denticulada sugiere que sería sedimento, al igual que en la pieza 21A. Además, las huellas de exposición al fuego en la parte central de la valva podrían sugerir su uso como recipiente para calentar alguna sustancia, planteamiento que podría ser clarificado con análisis de residuos.

### *Fragmentos*

Los cuatro fragmentos que mostraron huellas de uso, corresponden a un par de fragmentos de porción lateral (25A y 31A) y un par de fragmentos de porción lateral-ventral (23A y 27A). El estado de conservación de los fragmentos es regular, especialmente en el par *lateral*, totalmente decolorado por la cara externa y con disolución evidente. En algunos se observan además pequeñas

---

<sup>19</sup> Bajo el supuesto de que se usó para raspar sedimento, en base a la conformación denticulada del borde, observada únicamente para dicho uso.

<sup>20</sup> Aunque menos probable, no se debe descartar esta posibilidad. Ver Capítulo 3, combustión.

concreciones minerales adheridas al borde, y en secciones de éste una película transparente y brillante, que puede ser confundida con micropulido. Todas las piezas presentan grado alto de desgaste en el borde, con una leve conformación sinuosa, pero cuyo origen cultural es dudoso. Al igual que en las piezas completas, y en base a los experimentos realizados, sería esperable que un grado de desgaste como el observado en los fragmentos se presentase en conjunto con estrías más abundantes y notorias, micropulido claro, o bien formando planos de desgaste. Si bien en el fragmento 25A el desgaste se desarrolla levemente hacia la cara interna (Figura 48), no llega a constituir un plano propiamente tal, ni se acompaña de otras huellas. Ahora bien, es de notar que el desgaste sólo se presenta en los bordes naturales de las piezas, y no en los generados por la fractura de la valva. Esto indica al menos que si el desgaste del borde no es cultural, las piezas sufrieron dicho desgaste previo a su fractura.



**Fig. 48.** Desgaste de borde en pieza 25A. Cara interna hacia arriba y cara externa hacia abajo.

Las únicas microhuellas que delatan el carácter artefactual de los fragmentos fueron pequeñas estrías en los bordes. En todas las piezas, éstas se presentaron paralelas entre sí, y perpendiculares o diagonales al borde, indicando actividades de raspado. La ausencia de otras huellas o conformaciones características, como microdenticulado, microtritución, o micropulido claro, impiden inferir el material trabajado; ya sea porque desaparecieron como consecuencia de procesos tafonómicos y/o culturales, o porque el material sobre el cual se usaron las piezas simplemente no dejó más rastros identificables.

# CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

---

Una vez concluidas las etapas experimentales, con la identificación de huellas de uso, se realizó la comparación con muestras provenientes de los sitios Chiu-Chiu 200 y 273 y San Ramón-15. Como se indicó previamente (ver capítulo III, sección 3.3), la selección de estos sitios buscaba representar contextos distintos (campamento, cementerio y sitio de actividades extractivas, respectivamente), con el fin de cubrir una gama amplia de usos posibles.

En base a la colección de referencia generada por medio del trabajo experimental realizado, y considerando además, los resultados del análisis tafonómico, sólo se identificaron huellas de uso en piezas de *Argopecten purpuratus*, provenientes del sitio San Ramón-15; no así en aquellas provenientes de los sitios Chiu-Chiu 200 y 273. En relación al primer sitio, Salazar y colaboradores (2010) habían propuesto el uso de las valvas de *Argopecten purpuratus* como palas y/o espátulas, que formarían parte del conjunto instrumental de explotación de la mina. Salinas y colaboradores (2012) reafirmaron lo anterior, indicando que valvas de *Argopecten purpuratus*, provenientes del mismo sitio presentan desgaste, bordes redondeados y algunas estrías perpendiculares en sus bordes, indicadores de su uso como instrumental complementario al utillaje lítico, para la extracción mediante raspado, del mineral de las vetillas o lentes de óxido de hierro ya expuestas. Los resultados de la presente investigación corroboran la utilización de valvas de ostión en actividades de raspado de sedimento, apoyando la propuesta de su uso para extracción de mineral. Sin embargo, hay cuatro fragmentos, con estrías que sugieren su uso para raspado, pero cuyo patrón de huellas impide inferir el material trabajado, y por tanto, su uso más específico (material sobre el que fue utilizado). Por último, en base al desgaste intenso del borde de dichas piezas (si se asume que éste es de origen cultural), y las escasas estrías que presentan, se puede proponer que dichos fragmentos pudieron haber sido utilizados como pequeñas espátulas para



manipular pigmentos en alguna etapa posterior a su extracción y procesamiento, o bien, pudiesen haber sido utilizados para raspar algún otro material.

Ahora, en las piezas de *Argopecten purpuratus* provenientes de los sitios Chiu-Chiu 200 y Chiu-Chiu 273 no se registraron huellas de uso, pero sí otras modificaciones de origen antrópico. Respecto al sitio Chiu-Chiu 200, dentro de la muestra conquiológica analizada, las piezas con modificaciones corresponden a un fragmento de valva con borde desgastado por ambas caras, formando planos, y dos diminutos fragmentos de costilla con desgaste intencional por cara la externa y costados. Benavente (1982) menciona dentro de los restos culturales rescatados, en su mayoría del basurero de las estructuras-habitaciones del campamento, fragmentos de conchas (entre ellos, de *Argopecten purpuratus*) pulidos en su parte distal y que sirvieron aparentemente para cortar. El análisis traceológico realizado descarta dicho uso, sugiriendo que las modificaciones intencionales que presentan estarían orientadas a cumplir otra función. A modo de propuesta, estos fragmentos podrían corresponder a artefactos ornamentales, tal vez en alguna fase inicial de manufactura, o defectuosos, que fueron descartados, o ingresaron accidentalmente al basurero. En específico, los dos diminutos fragmentos de costilla podrían corresponder a preformas o matrices para la fabricación de cuentas. De ser así, estos restos malacológicos podrían indicar que los grupos representados en Chiu-Chiu 200 estén manufacturando artefactos ornamentales, que pudieron estar concebidos como bienes de intercambio con áreas aledañas, o bien pudieron servir como elementos de status. Esta última opción fue también propuesta por Benavente (1982) para los restos malacológicos del sitio, por lo minoritario de esta materialidad en comparación con otras, como la ósea.

Por otro lado, los artefactos de *Argopecten purpuratus* provenientes de Chiu-Chiu 273, corresponden a seis valvas que presentan desgaste y pulido, de intensidad variable, sólo por la cara interna, o por ambas, llegando incluso en un ejemplar, a eliminarse la escultura natural de las costillas radiales, dejando expuesta la capa nacarada subyacente. Al haber sido depositadas como ofrenda en fosas funerarias, estas piezas tuvieron una función ritual. No obstante, se

planteó previamente la posibilidad de que la relevancia del ostión en contextos funerarios estuviese dada no sólo por su carácter de “objeto”, sino por su carácter de “objeto usado”<sup>21</sup>. El análisis realizado permitió explorar dicha posibilidad y, las modificaciones identificadas en las valvas procedentes de este sitio, aun cuando no son consecuencia del uso de éstas como instrumento, sino que corresponden a modificaciones realizadas *sobre* ellas (desgaste y pulido), permite sugerir por un lado, que dichas modificaciones podrían tener un fin ornamental; o bien, que estas piezas se pudieron haber utilizado como tableta para el consumo de alucinógenos. Este último uso se ha propuesto para valvas de ostión con modificaciones similares, provenientes de los cementerios de Topater (Thomas et al. 1995) y Cementerio Regimiento de Chorrillos, ambos adscritos al periodo formativo en el Loa Medio (Benavente ms. 2014). Además, independientemente del uso específico que las valvas pudiesen haber tenido previo a su depositación como ofrenda en estos contextos funerarios, y considerando que los grupos formativos representados en ellos, ya han sido vinculados previamente (González y Westfall 2010; Thomas et al. 2002); entonces la sola identificación de huellas de modificación en valvas de ostión del sitio Chiu-Chiu 273 (descritas también en piezas de Cementerio Regimiento de Chorrillos) contribuye, desde la traceología, con un elemento específico vinculante más. En este sentido, y a modo de propuesta para futuras investigaciones, resultaría muy interesante realizar un estudio traceológico acabado de las huellas de modificación, o manufactura, de las piezas de *Argopecten purpuratus* de Chiu-Chiu 273 y Cementerio Regimiento de Chorrillos. Esto, enfocado a la identificación de técnicas de manufactura y acabado<sup>22</sup> de las piezas, que nos pudiesen indicar, por ejemplo, modos de hacer compartidos.

Los resultados del estudio experimental y traceológico realizado en la presente investigación, permiten indicar, en síntesis, distinciones en el uso de valvas de *Argopecten purpuratus* en los tres sitios considerados. En San Ramón-

---

<sup>21</sup> Ver Página 24.

<sup>22</sup> Suárez define como técnicas de manufactura “*la serie de pasos desde el momento en que la materia prima está intacta, hasta que la forma de la pieza queda definitivamente realizada*” (1981:11); y como técnicas de acabado, “*al proceso que se sigue hasta que queda totalmente terminada y lista para utilizarse con el fin para que fue planteada*” (1981:15).

15 se confirma el uso de piezas de ostión en actividades de raspado, vinculadas al proceso de extracción minero; las microhuellas de los artefactos de ostión provenientes de Chiu-Chiu 200, indican que podrían corresponder a fragmentos o preformas de objetos ornamentales; y finalmente, las valvas completas de Chiu-Chiu 273, estarían cumpliendo una función principalmente simbólica, además del posible uso como tableta para alucinógenos.

El potencial de uso de los patrones de huellas referenciales, generados experimentalmente en esta investigación, quedó de manifiesto al permitir la interpretación de piezas arqueológicas de *Argopecten purpuratus* sobre una base sólida, y no sólo a partir del contexto de hallazgo. No obstante, es necesario discutir algunos alcances y limitaciones sobre la traceología como técnica, que se evidenciaron en el transcurso de la presente investigación.

Al abordar desde la traceología el material conquiológico proveniente de sitios arqueológicos, se pueden presentar dos problemas: el primero es la presencia de patrones de huellas no reproducidos hasta entonces a nivel experimental, y el segundo, las repercusiones que producen las alteraciones ante y postdepositacionales en dicho material. La solución para el primer problema pasa por reproducir experimentalmente tales huellas, entendiendo el proceso de trabajo en el que intervinieron los instrumentos. La selección de los usos a reproducir debe orientarse a aquellos usos propuestos para, o bien probables de llevar a cabo, considerando tanto el material en cuestión (valva de ostión, en este caso), como el contexto arqueológico del cual provienen las piezas que, posteriormente, se desea analizar. En esta investigación, por ejemplo, se seleccionó para los experimentos el uso de valvas de ostión como “pala”, que fue propuesto, en base al contexto de hallazgo, para las piezas provenientes del sitio San Ramón-15 (Salazar et al. 2010). Los demás usos reproducidos experimentalmente responden a aquellos más probables de realizar con valvas de ostión en base a la revisión de antecedentes, que fueron raspar y cortar diversos materiales. No obstante, la selección de algunos de estos materiales trabajados, como la madera, consideró que ésta fuese de alguna especie nativa del Norte

Grande, como el chañar. Volviendo al uso como “pala”, el patrón de huellas obtenido y su comparación con el material del sitio permitieron apoyar la propuesta de los investigadores. Lo anterior, sin embargo, fue posible porque sumado a la presencia de estrías que daba cuenta de la acción realizada, el tipo de huella característico y diferenciador del mencionado uso fue la conformación denticulada del desgaste del borde de las piezas, identificable incluso a nivel macroscópico, y no el micropulido. Ya se mencionó en el capítulo anterior que el valor inferencial que se le confiere al micropulido sería el poder acercarnos a la materia trabajada, y también que una de las principales dificultades a la hora de abordar este tipo de huellas es la gran subjetividad implicada en su descripción. Si se agrega además el segundo problema planteado al inicio, es decir, las repercusiones que producen las alteraciones ante y post-depositacionales en las piezas, y que pueden afectar la persistencia de las huellas, el panorama se torna más complejo. Tal como indica Lucero (2004), aun cuando las conchas hayan sido efectivamente utilizadas, las huellas podrían haber desaparecido como consecuencia de múltiples procesos tafonómicos, culturales y derivados de la acción del arqueólogo<sup>23</sup>. De este modo sutiles diferencias en el brillo o textura del micropulido, ya difíciles de discriminar comparativamente en piezas experimentales, podrían ser imposibles de detectar en piezas arqueológicas que han sufrido algún tipo de daño. Sumado a ello, puede darse también el caso de que en vez de eliminarse u obliterarse las huellas de uso, se generen alteraciones de origen no cultural confundibles con éstas, es decir, “falsos positivos”. Tal sería el caso del brillo tipo película transparente observado en los bordes de algunas piezas<sup>24</sup> provenientes del sitio San Ramón-15, que podrían haber sido interpretados apresuradamente como micropulidos por uso. Por ello es necesario siempre evaluar primero la conservación y las distintas alteraciones que pudieron sufrir las piezas a analizar, a nivel de conjunto como individualmente, antes de observar los bordes más detenidamente en busca de huellas. Integrando esto al primer problema planteado, la consideración del estado de conservación de una pieza puede marcar la diferencia entre un patrón de

---

<sup>23</sup> La excavación, embalaje y almacenaje inapropiados puede propiciar el daño del material arqueológico.

<sup>24</sup> Piezas 22A, 23A, 25A, 27A y 31A.

huellas no reproducido experimentalmente, y otro que sí lo fue, pero que por mala conservación resulta irreconocible como tal.

Pasando a otro tema, se debe considerar que las inferencias realizadas están siempre limitadas por los medios técnicos utilizados para el análisis. En este sentido, el análisis traceológico realizado permite aportar a la discusión sobre la conveniencia de utilizar altos (>80x) o bajos (<80x) aumentos como medio de observación<sup>25</sup>. En esta investigación se utilizó principalmente lupa binocular con aumento de hasta 80x, no obstante se contaba además con microscopios digitales de mano con un alcance de entre 10x y 220x. La identificación y caracterización de la totalidad de las huellas registradas se realizó con la lupa binocular, a distintos aumentos según el tipo de huella, utilizándose los microscopios digitales por sobre todo para corroborar las observaciones. La utilización de altos aumentos, además de requerir instrumentos no siempre disponibles y gran inversión de tiempo, disminuye demasiado el campo de observación, perdiéndose la visión de conjunto de huellas que es indispensable para su interpretación. Lo anterior no significa en ningún caso que los bajos aumentos sean siempre suficientes. Hay que recordar que debe considerarse un amplio rango de aumentos para asegurar que se extraiga la máxima cantidad de información tanto de las piezas experimentales como de las arqueológicas (Keeley 1980), y éstos deben considerarse además como estrategias alternativas cuyo uso dependerá del problema arqueológico específico que se busque resolver (Odell 2001).

También en relación a los instrumentos de observación, cabe mencionar la diferencia dramática que hicieron la intensidad y el ángulo de incidencia de la luz respecto al borde de la pieza, para el reconocimiento sobre todo de estrías. Recordemos que los atributos citados se han observado en lupa binocular y microscopio de luz incidente. Este tipo de instrumental, por sus características técnicas, está mal adaptado al examen de las superficies irregulares, tanto por su reducida profundidad de campo como porque se generan ilusiones ópticas. Las características particulares de las valvas de ostión, con bordes muy blancos y altamente reflectantes, hicieron necesaria la inspección minuciosa de las piezas

---

<sup>25</sup> Revisar Capítulo 2, sección 2.1.2.

desde diversos ángulos y con luz de distintas intensidades para la descripción de los distintos tipos de huellas. El microastillamiento y el desgaste fueron identificables casi en cualquier condición de luminosidad. Los pulimentos, en cambio, requerían de luz tenue para su correcta identificación, ya que a mayor luminosidad no era posible distinguirlos del brillo natural de la concha. Las estrías, por último, se apreciaban de forma clara con luz tenue y en un ángulo de incidencia bajo con respecto a la depresión de las mismas.

Finalmente, tal como el empleo un alto rango de aumentos permite extraer la máxima información en los análisis traceológicos, la utilización de distintos campos de conocimiento permite explotar de mejor manera el potencial informativo del material arqueológico en miras a inferir, en este caso en particular, el uso específico de un instrumento. Desde mediados de la década de los setenta se han estado incorporando para la interpretación funcional de instrumentos, como complemento a los estudios de las huellas de uso, los análisis de residuos (Briuer 1976 en Hardy y Garufi 1998). Concretamente, los residuos<sup>26</sup> provenientes de las materias trabajadas y que se localizan en la superficie de las zonas activas de los artefactos. Estos pueden ser macroscópicos, observables a simple vista o a bajos aumentos (resinas, ocre, etc.), pero la mayoría son microscópicos y requieren para su observación, de un instrumental con visión a altos aumentos o la utilización de análisis químicos como las microsondas o reactivos químicos (Calvo 2007). En el caso de los residuos vegetales, los restos microscópicos se conservan a pesar de que no lo hagan los residuos macroscópicos. Las microfibras vegetales contienen sílices en las paredes de sus células, que son mucho más resistentes a la degradación que el material orgánico (Hardy y Garufi 1998). Estas fibras y otros fragmentos microscópicos de plantas pueden quedar atrapados en depresiones de la superficie del instrumento usado, quedando protegidas del deterioro (Anderson-Gerfaud 1990 en Hardy y Garufi 1998). En los experimentos realizados en esta investigación se evidenció lo anterior, especialmente con las actividades de corte y de raspado de madera fresca, en las

---

<sup>26</sup> Los residuos pueden ser orgánicos (microrrestos de tejido animal o vegetal, sangre, etc), minero-orgánicos (fitolitos y esqueletos de sílice) o minerales (calcio, fósforo, etc.) (Calvo 2007).

que se generó gran cantidad de residuos, visibles a ojo desnudo y en la lupa binocular, apelmazados en los intersticios del borde de uso. Ahora, se debe considerar al momento de atribuir residuos a la utilización un instrumento, su distribución en la pieza y la naturaleza del depósito. De esta manera, sólo los restos ubicados en el filo pueden ser atribuidos al uso, y los residuos orgánicos, por ejemplo, sólo son confiables en sitios cuyas condiciones hayan permitido la conservación de materia orgánica, por ejemplo (Hardy y Garufi 1998). Además, la posible documentación de este tipo de restos obliga a un examen de los instrumentos previo al lavado de la pieza, y para ello, es indispensable que los análisis de residuos microscópicos estén contemplados en el diseño de investigación. Resultaría interesante a modo de futura investigación, someter a análisis de residuos las piezas arqueológicas de esta investigación que presentaron huellas de uso, especialmente aquellas provenientes del sitio San Ramón-15, de las que no se pudo inferir el material trabajado.

Concluyendo, el objetivo general de esta investigación fue identificar patrones de huellas de uso dejadas en valvas de ostión producto de su uso experimental, y evaluar su potencial de aplicación en muestras arqueológicas. Para responder a este objetivo principal se propuso: [1] definir expectativas de daño por procesos y agentes tafonómicos en valvas de ostión, que permitan revelar su historia tafonómica, [2] generar y aplicar un programa de experimentación en valvas de ostión, orientado a reproducir los distintos usos que dichas conchas pudieron tener, definiendo los patrones de huellas correspondientes, y finalmente [3] comparar los patrones de huellas de uso definidos con los de una muestra arqueológica de tres sitios: Chiu-Chiu 200, Chiu-Chiu 273 y San Ramón-15.

En relación al primer objetivo específico, la revisión bibliográfica sobre los distintos agentes y procesos tafonómicos que podían afectar a las valvas de *Argopecten purpuratus* a nivel individual nos entregó los primeros referentes para realizar posteriormente el estudio tafonómico de una muestra de valvas de ostión recolectada en playas de la Región de Atacama, expuesto en el Capítulo IV. Dicho

estudio incluyó el análisis traceológico de los bordes de las valvas, entregándonos información relevante sobre las modificaciones microscópicas naturales que éstas pueden sufrir, permitiéndonos establecer una serie de expectativas de daño a considerar al momento de analizar valvas de ostión provenientes de sitios arqueológicos. Dentro de estas expectativas destacan microastillamiento en todo el borde y ambas caras, discontinuo y no alineado, con predominio de tipos morfológicos irregular, curvo y triangular afinados y EPB muy leve y leve. El desgaste también es esperable en todo el borde y ambas caras, y con aspecto general opaco. Luego, el programa de experimentación tafonómica complementó lo anterior. Del experimento de exposición de valvas de *Argopecten purpuratus* a la acción del fuego se derivó una secuencia de cambios macroscópicos (estado natural, quemado/carbonización, calcinación) de fácil identificación. Los resultados del análisis traceológico de valvas de ostión expuestas a pisoteo, por otro lado, prácticamente coincidieron con los del análisis de la muestra proveniente de playas. No obstante, fue posible caracterizar un patrón de fracturas y definir un tipo de huella no considerado previamente: microtrituration o piqueteo.

En la etapa de experimentación y análisis traceológico en valvas de ostión no modificadas, se reprodujeron distintos usos posibles para éstas, definidos luego de una investigación bibliográfica, con el fin último de establecer patrones de huellas vinculables con dichos usos. Para ello, luego del análisis traceológico, se evaluó el valor inferencial de los distintos tipos de huellas considerando la experiencia realizada. En este sentido, destaca que los tipos de microastillamiento observados para los distintos usos son prácticamente los mismos que los de la muestra tafonómica y el experimento de pisoteo. Resultado similar obtuvo Lucero (2004), al experimentar con conchas de *Mesodesma donacium* y *Concholepas concholepas*. Esto implica que lo más probable entonces, es que los tipos morfológicos observados estén dando cuenta más bien del patrón de microastillamiento propio del *Argopecten purpuratus*, como material con características microestructurales propias, lo que constituye en sí un conocimiento valioso con el que no se contaba. En relación a los micropulidos, destaca que los aun cuando fue posible en base a los experimentos definir características



particulares según uso específico, éstos presentan una serie de inconvenientes (ya discutidos en extenso) que advierten la necesidad de ser cauteloso en su empleo como indicador. Ahora, otros tipos de huellas como el desgaste con conformación denticulada y las estrías, sí resultaron ser buenos indicadores del carácter antropogénico de las huellas, y por tanto, del uso de las valvas como instrumentos.

Se evaluó además, la eficacia de las valvas de ostión para la realización de las distintas tareas. Así, las valvas de ostión resultaron muy útiles para raspar sedimento, aun cuando éste estuviese bien compactado. Para las demás tareas resultaron ser menos útiles, especialmente para raspar cuero seco. En los experimentos de corte fue la misma valva, con su forma cóncava hacia la cara interna, la que impidió seguir con la tarea, independiente de que el filo aún cortase.

Una vez definidos los patrones de daño por uso, tanto en términos generales (actividad realizada) como específicos (material trabajado), se realizó la comparación con piezas de *Argopecten* procedentes de los sitios arqueológicos Chiu-Chiu 200 y 273, y San-Ramón 15. En seis piezas provenientes del sitio San Ramón-15 se identificaron huellas de uso, que en todas ellas indicarían actividades de raspado. Dos de las piezas, correspondientes a valvas completas, presentaron un patrón de huellas que sugirió su uso específico como raspador de sedimento. Las cuatro piezas restantes, todas fragmentos, presentaban estrías que daban cuenta del uso para raspar; no fue posible, sin embargo, inferir el material sobre el cual fueron utilizadas, ya sea porque aún no se cuenta con el referente experimental del conjunto particular de huellas observado en los fragmentos, o bien porque éstas no se conservaron u obliteraron. Con respecto a la seguridad en la interpretación de las huellas observadas, en este caso fue el tipo de estrías el principal indicador del origen cultural de las huellas. Recordemos que en la muestra tafonómica analizada no se identificó este tipo de marcas en los bordes y que en el experimento de pisoteo, se identificó sólo una estría aislada en el borde de una valva. Esta ausencia de estrías, no necesariamente implica que éstas no se formen, pero sí nos puede indicar problemas de conservación y una

tendencia general. Las mencionadas piezas arqueológicas del sitio San Ramón-15, en cambio, presentaban grupos de estrías ordenadas en el borde de uso, paralelas entre sí y perpendiculares o diagonales a éste, del mismo modo como se observaron en las piezas experimentales usadas para raspar. Además presentaban otros tipos de huellas asociados, como desgaste de conformación denticulada, en el caso de las dos valvas completas. En los cuatro fragmentos, si bien no se identificaron otros tipos de huellas que fuesen de innegable origen antrópico, las características de las estrías por sí mismas permiten afirmar que fueron producto del uso en actividades de raspado.

En base a todo lo anterior, podemos concluir que el objetivo de la investigación se cumplió a cabalidad. El trabajo realizado constituye el primer paso hacia la generación de una herramienta metodológica que permita la correcta interpretación de artefactos de *Argopecten purpuratus* provenientes de contextos arqueológicos, contribuyendo al estudio de la tecnología conquiológica. Esta herramienta debe ser enriquecida con la reproducción experimental de otros usos no considerados aquí, y las experimentaciones mismas deben ser maduras metodológicamente para aumentar el grado de confianza sobre los resultados que se obtengan. También debe ser complementada con otros campos de conocimiento, como los análisis de residuos. Además, es de suma importancia explorar desde la traceología y los estudios experimentales los demás tipos de modificaciones culturales, como las huellas de manufactura. En este sentido, las piezas arqueológicas de Chiu-Chiu 200 y 273 que presentaron huellas de modificación que no son producto del uso, constituyen material valioso para futuras investigaciones. Independientemente de que con el análisis realizado en el marco de este trabajo, se hayan propuesto posibles funciones o usos para las piezas de ostión de los sitios Chiu-Chiu 200 y 273, resultaría muy interesante explorar desde la traceología, las técnicas específicas de manufactura de dichos artefactos; poder identificar estilos o “*modos de hacer*” artefactos de *Argopecten purpuratus*. Un primer alcance de tal investigación podría ser la identificación de “modos de hacer” compartidos entre, por ejemplo, grupos Formativos contemporáneos del Loa Medio.

Al igual que Lucero (2004) “...esperamos haber aportado a la construcción de un programa de investigación que se enfoque en el estudio de las conchas en todas sus manifestaciones, desde su aporte alimenticio hasta su uso como materia prima”.

Finalmente, no se debe olvidar que el estudio del uso de los instrumentos no es el fin último, sino sólo un medio para responder y plantearnos preguntas de carácter histórico o antropológico. De esta forma, los resultados de esta investigación aportan con una herramienta concreta, a la interpretación global del sitio arqueológico al cual pertenezcan las piezas de *Argopecten purpuratus* que se analicen, y más aún, a la reconstrucción del modo de vida de las sociedades que las produjeron, es decir, al objeto de estudio de la Arqueología.

# CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Acevedo, A., A. Soto-Bubert, M. Jiménez-Guevara y M. Belmar. 2010. Microstructure of calcite and aragonite in some Chilean gastropods and bivalve molluscs. <http://www.roberto-acevedo.cl/2011/05/microstructure-of-calcite-and-aragonite-in-some-chilean-gastropods-and-bivalves-molluscs/> (10 mayo 2011)

Alonso, A., A., Velázquez, T., Manahan, B. Zúñiga, N., Valentín y T., Ardren. 2010. Análisis de las técnicas de manufactura de los objetos de concha de Xuenkal, Yucatán. VII Congreso Internacional de Mayistas Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas - Centro de Estudios Mayas. <http://ucalgary.academia.edu/AlejandraAlonso/Papers/420655/Analisis-de-las-tecnicas-de-manufactura-de-los-objetos-de-concha-de-Xuenkal-Yucatan> (12 mayo 2011)

Benavente, A. 1981. Chiu-Chiu 200: un campamento de pastores. Tesis para optar al grado de Licenciado en Arqueología y Prehistoria, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Benavente, A. 1982. Chiu-Chiu 200: Una comunidad pastora Temprana en la Provincia del Loa (II Región). Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena, pp. 75-94. La Serena, Chile.

Benavente, A., C. Thomas, I. Cartajena, P. Gecele, L. Adaro, I. Concha, M. Castro, P. Horne, C. Jimenez, y J. Baeza. 1997. Determinación de la función zootécnica a través de un enfoque zooarqueológico aplicado a sitios del Formativo de la Provincia del Loa (II Región). Informe de Avance Proyecto FONDECYT N° 1950346.

Borrazzo, K. 2006. Tafonomía lítica en dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos líticos. *Intersecciones en Antropología* 7:247-261

Buc, N. 2005. Análisis microscópico de instrumentos óseos del humedal del Paraná inferior. Una primera aproximación experimental. En *Entre Pasados y Presentes*, editado por A. Cetti, A. Re, D. Rindel y P. Valeri. INAPL, Buenos Aires

Buc, N. 2011. Experimental series and use-wear in bone Tools. *Journal of Archaeological Science* 38:546-557.

Callil, C y M.E. Mansur. 2005. Ultrastructural analysis of the shells of *Anodontites trapesialis* (Lamarck) and *Anodontites elongates* (Swaison) (Mollusca, Bivalvia, Etherioidea) from the Mato Grosso Pantanal Region, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 724–734

Calvo, M. 1999. Reflexiones en torno al concepto de útil, forma, función y su relación con los análisis funcionales. *PYRENAE* 30:17-38.

Calvo, M. 2007. Tallando la piedra. Formas, Funciones y Usos de los Útiles Prehistóricos. Editorial Ariel, España.

Camacho, H. 1966. Invertebrados fósiles. Eudeba Manuales, Editorial Universitaria, Buenos Aires.

Cartajena, I., A. Benavente, J.M. Benavente, e I. Concha. Alcances y limitaciones de los estudios osteométricos en camélidos aplicados a dos yacimientos formativos del Loa Medio. *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp.315-330. Copiapó, Chile.

Castillo, G. 1998. Los períodos Intermedio Tardío y Tardío: desde la Cultura Copiapó al dominio Inca. En *Culturas prehistóricas de Copiapó*, editado por H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo, pp. 188-282. Museo Regional de Atacama, Copiapó.

Castillo, G., M., Biskupovic, y G., Cobo. 1985. Un cementerio del complejo cultural Las Animas. *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología*, pp.194-239. La Serena, Chile.

Castillo, G. y Kusmanic. 1979-1981. Registro de colecciones inéditas del Complejo Cultural El Molle (trabajo descriptivo). *Boletín Museo Arqueológico de La Serena* 17:122-221.

Claassen, C. 1998. *Shells*. Cambridge University Press, Cambridge.

Cuenca, D., I. Conte, e I. Gutiérrez. 2010. Utilización de instrumentos de concha durante el Mesolítico y Neolítico inicial en contextos litorales de la región cantábrica: programa experimental para el análisis de huellas de uso en materiales malacológicos. *Trabajos de Prehistoria* 67, N1:221-225.

Cox, I. 1957. *The Scallop. Studies of a shell and its Influences on Humankind.* Publicado por The Shell Transport and Trading Company Ltd., Londres.

Currey, J. D. 1980. Mechanical properties of mollusc shell. *Symposia of the Society for Experimental Biology* 34:75-78. Cambridge University Press. Cambridge.

Falabella, F. y M.T. Planella. 1991. Comparación de ocupaciones precerámicas y agro-alfareras en el litoral de *Chile Central*. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena Tomo II*, pp. 95-112. Santiago de Chile.

Gaete N. y M. Cervellino, 2000. Asentamientos habitacionales de la cultura Copiapó en el río Jorquera. *Formativo del río Copiapó, Región de Atacama, Chile.* *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena Tomo II*, pp. 607-630. Copiapó, Chile.

Gibaja, J.F. 2007. Estudios de traceología y funcionalidad. *Praxis Archaeologica* 2:49-74

González, C. y C. Westfall. 2010. Cementerio Regimiento Chorrillos de Calama: Testimonios funerarios formativos en el Loa Medio, Región de Antofagasta. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Tomo I*, pp. 95-105. Valdivia, Chile.

Gutiérrez, C. 2003. *Traceología. Pautas de Análisis Experimental.* FORO Arqueología, Proyectos y Publicaciones. S. L. Madrid, España.

Gutiérrez, C. 1990. Introducción a las huellas de uso: los resultados de la experimentación. *Espacio, Tiempo y Forma, S.I, Prehistoria y Arqueología, Serie 1*, 3:15-53.

Hardy, B., y G., Garufi. 1998. Identification of Woodworking on Stone Tools through Residue and Use-Wear Analyses: Experimental Results. *Journal of Archaeological Science* 25:177-184.

Keeley, L. 1980. *Experimental Determination of Stone tool Uses.* The University of Chicago Press, Chicago.

Lucero, M. 2002. El trabajo de la concha en el Período Alfarero de Isla Mocha. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* N°33/34:72-80.

Lucero, M. 2003. Revisión y registro de instrumentos de concha de Isla Mocha e Isla Santa María, depositados en el Museo de Historia Natural de Concepción. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* N°35/36:93-100.

Lucero, M. 2004. Evaluación del uso de artefactos de concha en el poblamiento inicial del semiárido de Chile. Memoria para optar al título de Arqueólogo, Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Lucero, M. 2005. Análisis de huellas de uso en instrumentos conquiológicos experimentales. *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp.75-83. Tomé.

Lyman, R.L., 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.

Mansur-Francho, M.E. 1986-1990. Instrumentos líticos: Aspectos da análise funcional. *Arquivos do Museu de Historia Natural, UFMG, Belo Horizonte*, Vol.11:115-169.

Marin, F., N. Le Roy y B. Marie, 2012. The formation and mineralization of mollusk Shell. *Frontiers in Bioscience* S4, 1099-1125. <http://www.frontbiosci.org/2012/v4s/af/321/fulltext.php?bframe=figures.htm> (18 mayo 2013)

Melgar-Tísoc, E. 2007. Las ofrendas de concha de moluscos de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas, Xochicalco, Morelos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78:83-92.

Muckle, J., 1985. *Archaeological Considerations of Bivalve Shell Taphonomy*. Master of Arts Thesis. Department of Archaeology, Simon Fraser University, Ottawa, Canada.

Niemeyer H., G. Castillo y M. Cervellino, 1989. Los primeros ceramistas del Norte Chico: Complejo El Molle (0 a 800 d. C.). En *Prehistoria: desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H.Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano, pp.227-263. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile.

Niemeyer H., y V. Schiappacasse. 1977. Investigación de un sitio de cazadores recolectores arcaicos en la desembocadura del valle de Camarones (I Región de Chile). *Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena* vol. 1, pp. 115-119. Ediciones Kultrún, Santiago

Núñez, L. 1984. Tráfico de Complementariedad de Recursos entre las Tierras Altas y el Pacífico en el Área Centro Sur Andina. Tesis Doctoral, Universidad de Tokio, Tokio.

Odell, G., 2001. Stone tool research at the End of the Millenium: Classification, Function, and Behavior. *Journal of Archaeological Research*, Vol.9, No. 1.

Odell, G., 2003. *Lithic Analysis*. Editorial Springer, Nueva York.

Osorio 2002. Moluscos marinos de importancia económica en Chile. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Peters, D. 2001. Determining form and function: an analyses of use-related wear on *Strombus gigas* shell tools. *Lambda Alpha Journal*, Vol.31: 28-37

Plisson, H. 1985. Étude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: Recherche méthodologique et archéologique. Université de Paris I. Panteón Sorbote.

Pollard, G. 1970. The cultural ecology of ceramic stage settlement in the Atacama Desert. Ph.D Dissertation, Dept. of Anthropology, Columbia University. Ann Arbor: University Microfilm International.

Rivera, M., y G., Ampuero. 1969. Excavaciones en Quebrada El Encanto. Nuevas evidencias. *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 185-206. La Serena.

Saavedra, E. 2007. *Los Moluscos en el Mundo Precolombino*. Editorial Universidad Bolivariana. Colección Estudios Profesionales, Santiago de Chile.

Salazar, D., V. Castro, J. Michelow, H. Salinas, V. Figueroa, y B. Mille. 2010. Minería y metalurgia en la costa arreica de la Región de Antofagasta, norte de Chile. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* Vol. 15, Nº 1:9-23. Santiago de Chile.

Salazar, D., D. Jackson, J.L. Guendon, H. Salinas, D. Morata, V. Figueroa, G. Manríquez y V. Castro. 2011. Early Evidence (ca. 12,000 BP) for Iron Oxide Mining on the Pacific Coast of South America. *Current Anthropolology*, Vol. 52 No. 3: 463-475.



Salinas, H., D. Salazar, J.L. Guendon, V. Figueroa, y G. Manríquez. 2012. Tecnología lítica minera del periodo Arcaico en la quebrada de San Ramón, Taltal (II Región de Antofagasta). Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, pp. 185-196. Valparaíso.

Semenov, S. 1981. Tecnología Prehistórica. Akal, Madrid

Schmidt et. al. 2001. Shell and bone artefacts from the Emily Bay Settlement Site, Norfolk Island. Records of the Australian Museum, Supplement 27: 67-74.

Soto, C. 2009. Desde el mar y la selva: usos simbólicos de los restos malacológicos en la fase Tilocalar, quebrada Tulán (3500-2500 AP). Memoria para optar al título profesional de Arqueólogo, Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Soto, C. y X. Power. 2013. *Argopecten purpuratus* en el contexto de la arqueomalacología de Taltal. Revista Taltalia 5-6:21-35

Suárez, L. 1981. Técnicas Prehispánicas en los Objetos de Concha. 14 Colección Científica Arqueología, INAH, México.

Taylor, J.D. y M.A. Layman, 1972. The mechanical properties of bivalve (Mollusca) shell structures. Paleontology 16:73-87.

Taylor, J. 1973. The structural evolution of the bivalve shell. Paleontology, Vol. 16, Part 3, 1973, pp. 519-534, pl. 60.

Téllez, F. 1997. *Sthrophochelium Oblongum* Müll: Restos de fauna malacológica tropical en contextos funerarios de San Pedro de Atacama: Norte de Chile (Informe preliminar). Estudios Atacameños 14: 95-120.

Thomas, C., A. Benavente, I. Cartajena y G. Serracino. 1995. Topater, un cementerio temprano: una aproximación simbólica. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena Tomo I:159-170. Antofagasta.

Thomas, C., A. Benavente, I. Cartajena y L. Contreras. 2002. Una secuencia de fechados por termoluminiscencia para la localidad de Chiu-Chiu: sitios Chiu-Chiu 273 y 275. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 33/34: 84-89.

Torres, C.M. 1998. Psychoactive substances in the archaeology of northern Chile and NW Argentina. A comparative review of the evidence. Chungara Revista Chilena de Antropología 30:49-63.

Ugarte, A. 2007. Geoffroea decorticans.  
[http://www.chilebosque.cl/tree/geoffroea\\_decorticans.html](http://www.chilebosque.cl/tree/geoffroea_decorticans.html) (20 Julio 2014).

Valenzuela, J. 2010. El material malacológico y el Complejo Cultural Pica-Tarapacá: uso social y simbolismo de las conchas en la prehistoria tardía del norte de Chile. Memoria para optar al título profesional de arqueólogo, Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Vásquez, M. 1997 El Arcaico en la Isla Mocha. En La Isla de las palabras Rotas, editado por Daniel Quiroz y Marcos Sánchez, pp. 215-235. Biblioteca Nacional de Chile, Centro de Investigación Diego Barros Arana, Santiago.

Velázquez, A. 2006. La investigación de la tecnología de elaboración de los objetos de concha, a través de la arqueología experimental.  
<http://www.iiia.unam.mx/actualidades/nueva%20epoca%20anteriores/arti%20adriana.htm> (4 junio 2011)

Velázquez, A., E. Melgar y A.M., Hocquenghem. 2006. Análisis de las huellas de manufactura del material malacológico de Tumbes, Perú. Bulletin de L'Institut Français d'Études Andines 35(1):21-35

# ANEXO A: ANÁLISIS TAFONÓMICO

---

## A.1. CLAVE BASE DE DATOS DE PROCESOS TAFONÓMICOS

<b>Atributo/Variable</b>	<b>Expresión de atributo</b>	<b>Código</b>
<b><i>Lateralidad</i></b>	Izquierda	I
	Derecha	D
	No identificable	N/I
<b><i>Perforación</i></b>	Ausente	0
	Presente	1
<b><i>Fragmentación</i></b>	Ausente	0
	Presente	1
<b><i>Abrasión</i></b>	Ausente	0
	Leve	1
	Moderada	2
	Severa	3
<b><i>Exfoliación</i></b>	Ausente	0
	Presente	1
<b><i>Incrustación</i></b>	Ausente	0
	Presente	1
<b><i>Disolución</i></b>	Ausente	0
	Leve	1
	Moderada	2
	Severa	3
<b><i>Combustión</i></b>	Ausente	0
	Presente	1
<b><i>Complejidad</i></b>	Completa	1
	Fragmento (<50%)	2

## A.2. BASE DE DATOS PROCESOS TAFONÓMICOS

Nº Único	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
1	I	LORETO	72.27	77.12		0	0	1	1	0	0	0	1	
2	D	LORETO	72.77	67.45		0	1	1	0	0	0	0	1	
3	D	LORETO	72.1	74.04		0	1	1	0	1	0	0	1	
4	I	LORETO	74.09	81.04		1	1	2	0	0	2	0	1	
5	N/I	LORETO	N/I	N/I		1	1	2	0	0	1	0	1	
6	N/I	LORETO	N/I	N/I		0	1	3	0	0	1	0	1	
7	D	LORETO	62.68	69.49		0	0	1	0	0	0	0	1	
8	D	LORETO	73.08	76.66		0	0	2	1	0	1	0	1	EXF. EN UMBO
9	I	LORETO	65.6	70.3		1	1	1	1	0	1	0	1	EXF. EN UMBO
10	N/I	LORETO	N/I	N/I		1	1	1	1	0	2	0	1	EXF. EN UMBO Y TIZOSO
11	I	LORETO	75.64	82.29		1	1	1	1	0	0	0	1	EXF. EN UMBO
12	D	LORETO	76.37	84.33		0	1	2	1	0	0	0	1	EXF. EN OREJA ANTERIOR
13	D	LORETO	71.64	79.9		1	0	2	0	0	0	0	1	
14	D	LORETO	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
15	D	LORETO	69.52	75.84		0	1	2	0	0	1	0	1	
16	I	LORETO	74.5	81.82		1	1	2	1	0	1	0	1	DISOLUCIÓN EN UMBO
17	D	LORETO	76.57	84.45		0	0	2	0	0	1	0	1	DISOLUCIÓN LEVE
18	I	LORETO	70.53	73.01		1	0	2	1	0	1	0	1	EXF. EN UMBO
19	I	LORETO	74.63	83.3		0	1	2	1	0	1	0	1	EXF. EN UMBO
20	D	LORETO	72.42	79.8		0	1	1	1	0	2	0	1	DISOLUCIÓN LEVE
21	I	RAMADA	78.23	83.52		1	1	1	0	1	3	0	1	INCRUSTACIÓN SEVERA
22	D	RAMADA	78.83	82.12		1	1	3	0	1	3	0	1	
23	D	RAMADA	85.98	95.70		0	1	1	1	0	0	0	1	EXFOLIACIÓN EN UMBO Y OREJAS
24	D	RAMADA	80.33	87.25		1	1	3	0	1	3	0	1	INCRUSTACIÓN AMBAS CARAS
25	D	RAMADA	85.61	92.14		0	1	1	0	0	0	0	1	
26	D	RAMADA	90.69	98.15		0	1	1	0	0	0	0	1	
27	D	RAMADA	102.2	106.1		0	1	1	0	0	0	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
28	D	RAMADA	103.19	105.95		0	1	2	0	0	0	0	1	
29	D	RAMADA	95.33	102.48		1	1	2	1	0	0	0	1	DISOLUCIÓN LEVE
30	N/I	RAMADA	100.88	106.96		1	1	3	0	1	3	0	1	INCRUSTACION SEVERA EN AMBAS CARAS
31	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
32	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
33	D	RAMADA	56.4	60.77		0	0	3	0	0	1	0	1	
34	D	RAMADA	36.92	39.64		0	1	2	0	1	1	0	1	VALVA DEFORME
35	D	RAMADA	36.13	37		0	0	1	0	0	0	0	1	
36	D	RAMADA	60.85	67.57		0	1	2	0	0	0	0	1	
37	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	1	0	1	
38	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	2	0	1	
39	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	0	1	0	1	
40	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	1	0	0	1	
41	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	1	0	0	1	
42	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	1	0	1	INCRUSTACION EN AMBAS CARAS
43	D	RAMADA	65.81	70.7		0	0	1	0	0	0	0	1	
44	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
45	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
46	I	RAMADA	75.32	78.88		0	1	1	0	1	0	0	1	
47	I	RAMADA	79.69	82.17		0	1	2	1	1	1	0	1	
48	D	RAMADA	88.14	98.83		0	1	1	0	0	0	0	1	
49	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	1	0	1	
50	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	1	0	1	
51	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
52	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
53	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	2	0	1	
54	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	1	

N° Único	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
55	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	2	0	1	
56	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	0	0	2	
57	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
58	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	0	0	1	
59	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
60	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	3	0	1	
61	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
62	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	1	
63	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	1	1	0	1	
64	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
65	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
66	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
67	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	1	0	1	
68	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	1	0	1	
69	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
70	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
71	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	0	1	0	1	
72	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	1	1	0	1	
73	D	RAMADA	70.87	74.73		0	1	3	1	1	1	0	1	
74	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	1	0	1	
75	I	RAMADA	96.39	106.62		1	1	2	0	1	1	0	1	
76	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	1	2	0	1	
77	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	1	
78	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	1	2	0	1	
79	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	2	0	1	
80	D	RAMADA	77.81	82.71		1	1	3	0	1	2	0	1	INCRUSTACIÓN EN AMBAS CARAS
81	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	0	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Compleitud	Observaciones
82	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
83	N/I	RAMADA	63.27	65.26		0	1	1	0	0	0	0	1	
84	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	1	
85	D	RAMADA	51.09	53.41		0	1	3	0	1	2	0	1	
86	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	0	0	1	
87	N/I	RAMADA	58.45	60.48		0	1	3	0	1	2	0	1	
88	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
89	N/I	RAMADA	63.81	68.24		1	1	3	0	1	2	0	1	
90	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	0	2	0	1	
91	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
92	I	RAMADA	66.02	66.99		1	1	3	0	1	2	0	1	TRIZADURA
93	D	RAMADA	N/I	N/I		1	0	2	0	1	1	0	1	
94	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
95	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
96	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
97	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	0	0	2	
98	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	2	
99	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
100	I	RAMADA	74.42	81.44		1	1	2	1	1	2	0	1	
101	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
102	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	2	0	1	
103	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	0	0	1	
104	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	1	0	2	
105	N/I	RAMADA	31.61	30.45		0	1	2	0	0	1	0	1	
106	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	1	0	2	
107	D	RAMADA	33.64	32.1		0	1	1	0	0	0	0	1	
108	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	

N° Único	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
109	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	1	0	2	
110	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
111	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	0	0	2	
112	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	0	1	0	2	
113	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	2	
114	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	2	
115	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
116	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	2	
117	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	0	0	2	
118	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
119	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	3	0	1	
120	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	0	0	2	
121	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	1	0	0	0	2	
122	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	2	0	2	
123	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	1	0	0	0	2	
124	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	1	0	2	
125	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	1	0	0	2	
126	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	1	3	0	2	
127	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	0	2	0	1	
128	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	1	0	0	0	2	
129	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	0	2	0	1	
130	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	2	0	2	
131	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	2	
132	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	0	0	2	
133	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	1	3	0	1	
134	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	2	
135	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	0	3	0	1	



N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Compleitud	Observaciones
136	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	3	0	2	
137	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
138	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
139	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	2	
140	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	0	0	2	
141	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
142	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	1	0	2	
143	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	0	1	0	2	
144	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
145	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	1	0	2	0	1	
146	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	0	0	2	
147	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	0	0	2	
148	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	0	0	1	
149	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	1	0	1	
150	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	0	0	1	
151	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	2	
152	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
153	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
154	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
155	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	0	1	0	2	
156	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
157	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	3	0	2	
158	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	0	1	0	2	
159	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	2	0	2	
160	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	0	2	0	2	
161	I	MEJILLONES	59.87	62.16		0	1	1	0	0	0	0	1	
162	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	3	0	0	0	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Compleitud	Observaciones
163	D	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
164	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	2	
165	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		1	1	2	0	0	0	0	2	
166	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	1	
167	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
168	I	MEJILLONES	29.08	28.0		0	1	1	0	0	0	0	1	
169	I	MEJILLONES	21.0	20.39		0	1	1	0	0	0	0	1	
170	D	MEJILLONES	25.44	24.63		0	1	1	0	0	0	0	1	
171	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	1	
172	I	MEJILLONES	28.99	28.26		0	1	1	0	0	0	0	1	
173	I	MEJILLONES	33.61	32.37		0	1	1	1	0	0	0	1	
174	D	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	1	1	0	0	0	1	
175	I	MEJILLONES	36.17	35.41		0	1	2	1	1	0	0	1	
176	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	1	
177	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
178	I	MEJILLONES	33.77	31.06		0	1	1	1	0	0	0	1	
179	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		1	1	2	0	0	0	0	1	
180	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
181	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
182	D	MEJILLONES	38.66	38.38		0	1	2	1	0	0	0	1	
183	D	MEJILLONES	41.47	41.03		1	1	2	1	0	0	0	1	
184	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
185	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	1	
186	I	MEJILLONES	57.3	56.06		0	1	3	1	0	0	0	1	
187	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		1	1	3	0	0	0	0	2	
188	N/I	MEJILLONES	N/I	N/I		0	1	2	0	0	0	0	2	
189	D	RAMADA	72.37	76.06		0	1	3	1	0	2	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
190	I	RAMADA	69.59	72.79		0	1	1	1	1	0	0	1	
191	D	RAMADA	72.58	73.7		0	1	1	1	0	0	0	1	
192	I	RAMADA	67.23	68.53		0	1	1	1	1	1	0	1	
193	I	RAMADA	69.99	74.18		0	1	1	0	0	0	0	1	
194	D	RAMADA	82.69	90.35		0	0	2	0	0	1	0	1	
195	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
196	I	RAMADA	81.74	84.77		0	1	1	1	1	0	0	1	
197	D	RAMADA	88.36	96.32		0	1	2	0	1	2	0	1	
198	D	RAMADA	88.77	95.24		1	1	3	0	1	3	0	1	
199	I	RAMADA	108.56	119.03		0	1	2	0	0	0	0	1	
200	I	RAMADA	87.96	93.32		0	1	2	1	1	1	0	1	
201	D	RAMADA	64.75	70.32		0	1	3	0	1	2	0	1	
202	D	RAMADA	83.12	89.1		0	0	1	0	0	0	0	1	
203	I	RAMADA	85.99	92.03		0	1	1	1	1	0	0	1	
204	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
205	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	1	
206	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	1	2	0	1	
207	I	RAMADA	84.96	89.57		0	0	3	0	1	1	0	1	
208	I	RAMADA	64.63	67.79		0	0	3	0	0	2	0	1	
209	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	2	0	1	
210	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
211	D	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
212	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
213	I	RAMADA	87.5	93.37		0	0	1	0	0	0	0	1	
214	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	2	
215	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	1	0	0	0	1	
216	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	1	1	2	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complejidad	Observaciones
217	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	1	0	0	1	
218	N/I	RAMADA	67.13	66.81		0	1	1	0	0	0	0	1	
219	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	1	0	1	
220	I	RAMADA	67.4	69.05		0	0	2	0	1	1	0	1	
221	I	RAMADA	62.78	64.24		0	0	1	0	0	1	0	1	
222	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
223	D	RAMADA	71.96	78.37		0	0	3	0	0	1	0	1	
224	D	RAMADA	79.24	87.97		1	0	3	0	1	2	0	1	
225	D	RAMADA	77.32	82.69		1	0	2	0	1	2	0	1	
226	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
227	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
228	I	RAMADA	71.06	77.6		0	0	2	0	0	1	0	1	
229	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
230	D	RAMADA	88.79	93.07		0	1	1	1	0	0	0	1	
231	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	2	
232	I	RAMADA	105.12	120.69		1	0	2	0	1	0	0	1	
233	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	1	0	1	
234	D	RAMADA	78.21	81.07		1	1	3	1	0	1	0	1	
235	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	1	1	0	1	
236	I	RAMADA	62.6	64.66		0	1	2	1	0	2	0	1	
237	D	RAMADA	77.81	84.52		1	1	3	0	0	1	0	1	
238	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	2	0	1	
239	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	1	0	2	0	1	
240	I	RAMADA	60.4	63.59		1	0	2	0	0	2	0	1	
241	I	RAMADA	92.29	96.02		0	1	1	0	1	0	0	1	
242	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	
243	D	RAMADA	62.56	67.78		0	1	1	0	0	0	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
244	I	RAMADA	78.34	85.12		1	1	3	0	1	2	0	1	
245	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	2	0	1	
246	I	RAMADA	61.44	64.73		0	1	3	0	1	0	0	1	
247	N/I	RAMADA	66.92	70.71		1	1	3	1	1	2	0	1	
248	D	RAMADA	83.00	84.37		1	1	3	0	1	2	0	1	
249	D	RAMADA	58.12	62.14		0	1	1	0	0	0	0	1	
250	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	1	0	1	
251	D	RAMADA	88.74	91.81		0	1	1	1	0	0	0	1	
252	I	RAMADA	92.23	93.96		0	1	1	1	0	0	0	1	
253	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	0	0	2	
254	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	3	0	2	
255	D	RAMADA	49.3	50.54		0	0	1	0	0	0	0	1	
256	I	RAMADA	67.72	71.18		1	1	3	0	1	2	0	1	
257	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	0	2	0	1	
258	I	RAMADA	77.27	80.03		1	1	2	0	1	2	0	1	
259	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
260	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	3	0	1	
261	I	RAMADA	79.83	80.23		0	1	1	0	0	0	0	1	
262	D	RAMADA	50.79	50.76		0	1	1	0	0	0	0	1	
263	I	RAMADA	61.93	65.47		1	1	1	0	1	1	0	1	
264	D	RAMADA	60.21	58.59		0	1	2	0	0	1	0	1	
265	I	RAMADA	75.39	78.01		1	1	1	0	1	0	0	1	
266	D	RAMADA	70.99	75.91		0	1	1	0	0	0	0	1	
267	D	RAMADA	60.15	62.56		1	1	3	0	1	2	0	1	
268	I	RAMADA	68.42	77.4		0	1	1	0	0	0	0	1	
269	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	3	0	1	2	0	1	
270	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	1	

N° Unico	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Complettud	Observaciones
271	I	RAMADA	61.93	64.18		0	1	2	0	1	2	0	1	
272	D	RAMADA	57.95	60.65		0	1	1	0	0	1	0	1	
273	D	RAMADA	80.72	83.51		0	1	2	0	1	1	0	1	
274	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	0	1	0	1	
275	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	2	
276	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	2	0	2	
277	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	2	0	2	
278	D	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	0	0	0	2	
279	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	1	0	0	0	0	2	
280	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	0	0	2	
281	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	1	0	0	2	
282	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	2	
283	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	0	2	0	2	
284	I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	0	0	2	
285	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	2	
286	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	2	0	2	
287	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	1	0	0	0	0	2	
288	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	2	
289	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	2	0	2	
290	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	1	1	0	0	2	
291	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	2	
292	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	3	0	1	2	0	2	
293	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	1	1	1	0	0	2	
294	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	1	0	0	2	
295	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	1	1	0	0	2	
298	I	RAMADA	58.41	61.2		0	1	2	0	1	1	0	1	
299	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	0	0	1	

N° Único	Lateralidad	Lugar de recolección	Alto	Largo	Procesos tafonómicos	Perforación	Fragmentación	Abrasión	Exfoliación	Incrustación	Disolución	Combustión	Completitud	Observaciones
300	I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	2	0	1	2	0	1	
301	N/I	RAMADA	N/I	N/I		1	1	1	0	1	2	0	1	
302	N/I	RAMADA	N/I	N/I		0	1	2	0	0	1	0	1	
303	D	RAMADA	N/I	N/I		0	0	3	0	0	0	0	1	

### A.3. CLAVE BASE DE DATOS MICROHUELLAS TAFONÓMICAS

<b>Atributo</b>	<b>Expresión de atributo</b>	<b>Código</b>
<b>Lateralidad</b>	Derecha	D
	Izquierda	I
	No identificable	N/I
<b>Fracturas</b>	Ausente	0
	Presente	1
<b>Microastillamiento</b> Ubicación caras	Ausente	0
	Interna	1
	Externa	2
	Ambas	3
	Ubicación borde	Ausente
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3
	Dorsal	4
Continuidad de huellas	Ausente	0
	Continua	1
	Discontinua	2
Alineamiento de huellas	Ausente	0
	Presente	1
Tipos morfológicos de huellas	Ausente	0
	Presente	1
Extensión perpendicular al borde (EPB)	Ausente	0
	Muy Leve	1
	Leve	2
	Moderada	3
	Amplia	4
<b>Desgaste</b> Ubicación	Ausente	0
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3
	Dorsal	4
	Todo el borde	5
	Grado	Ausente
Leve		1
Medio		2
Alto		3



## A.4. BASE DE DATOS MICROHUELLAS TAFONÓMICAS

NºÚnico	Lateralidad	Huellas de uso	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.3	FPB	Desgaste	Ubicación borde	Grado	Observaciones
298	I		0		1	1;2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		5	1	Superficie opaca
299	N/I		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
300	I		0		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	Superficie opaca
301	N/I		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	Superficie opaca
302	N/I		0		1	1;2;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	3	
199	I		0		1	2;3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	3	
200	I		0		1	1;2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	Superficie externa opaca
193	I		0		3	1;2;3	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	0	0	
241	I		0		3	1;2;3	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	3	
255	D		0		2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	
228	I		0		1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
246	I		0		3	1;2;3	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	2	Superficie externa opaca
261	I		0		3	1;2;3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	2	
263	I		0		3	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	Porción anterior con borde fracturado
265	I		0		1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	
266	D		0		1	2;3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
268	I		0		3	1;2;3	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
237	D		0		3	1;2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	2	
239	D		0		2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	
240	I		0		3	1;2;3	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
242	I		0		3	1;2;3	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
243	D		0		3	1;2;3	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	2	
12	D		0		3	1;2;3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
75	I		0		3	1;2;3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
13	D		0		2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
230	D		0		3	1;3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2;3	5	2	
18	I		0		1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
19	I		0		3	1;3	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
20	D		0		3	1;2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
48	D		0		1	1;2;3	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
90	I		0		3	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
256	I		0		3	1;2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
38	D		0		3	1;2;3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	

Nº Único	Letalidad	Huellas de uso	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.3	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Observaciones
39	D		0		3 1;2;3	2 1;1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1;2	5	2	
73	D		0		3 1;2;3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
72	I		0		3 1;2;3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
192	I		0		3 1;2;3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1;2	0	0	
70	D		0		2 2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
283	I		0		3 1;2;3	2 1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1;3	3	1	
201	D		0		3 1;2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
50	D		0		3 1;2;3	2 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1;2	5	1	
76	D		0		3 1;2;3	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1;2	0	0	
194	D		0		3 1;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1;2;4	5	2	
27	D		0		3 1;2;3	2 1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1;2;3;4	5	2	
170	D		0		3 3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	2	
169	I		0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
175	I		0		3 1;2;3	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	1	
182	D		0		3 2;3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	3	
183	D		0		3 1;2;3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1;2	5	2	
163	D		0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
161	I		0		3 1;2;3	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5	1	
174	D		0		3 1;2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	5	2	
168	D		0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	
173	I		0		2 2;3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	
178	I		0		3 1;2;3	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5	1	
172	I		0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
28	D		0		3 1;2;3	2 1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1;2	5	3	
252	I		0		3 1;2;3	2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1;2	0	0	
251	D		0		3 1;2;3	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1;2	5	1	
248	D		0		3 1;2;3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5	2	
213	I		0		3 1;2;3	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
167	N/I		0		2 1;2;3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	3	
171	N/I		0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
176	N/I		0		3 1;2;3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5	1	
179	N/I		0		2 1;2;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	2	
180	N/I		0		3 1;2;3	2 1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1;2	5	2	
181	N/I		0		2 1;2;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	3	

NºÚnico	Lateralidad	Huellas de uso	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.3	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Observaciones
185	N/I		0		2	1;2;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		5	3	
186	N/I		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		5	3	
303	D		0		3	1;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1		0	0	
166	N/I		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		5	2	
83	N/I		0		3	1;2;3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		0	0	
91	N/I		0		2	1;2;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2		5	2	
92	N/I		0		2	1;2;3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		5	1	
257	N/I		0		3	1;2;3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1;2		0	0	

# ANEXO B: EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA

---

## B.1. CLAVE BASE DE DATOS DE EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA: PISOTEO

Atributo	Expresión de atributo	Código
<b>Lateralidad</b>	Derecha	D
	Izquierda	I
	No identificable	N/I
<b>Fracturas</b>	Ausente	0
	Presente	1
<b>Microastillamiento</b> Ubicación caras	Ausente	0
	Interna	1
	Externa	2
	Ambas	3
Ubicación borde	Ausente	0
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3
	Dorsal	4
Continuidad de huellas	Ausente	0
	Contlnua	1
	Discontlnua	2
Alineamiento de huellas	Ausente	0
	Presente	1
Tipos morfológicos de huellas	Ausente	0
	Presente	1
Extensión perpendicular al borde (EPB)	Ausente	0
	Muy Leve	1
	Leve	2
	Moderada	3
	Amplia	4
<b>Desgaste</b> Ubicación	Ausente	0
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3
	Dorsal	4
	Todo el borde	5
Grado	Ausente	0
	Leve	1
	Medio	2
	Alto	3

## B.2. BASE DE DATOS DE EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA: PISOTEO

NºÚnico	Lateralidad	Pisadas	Huellas de uso	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	4.3	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	EPB
1P	D	5		0		3	1; 2; 3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
2P	D	5		1		3	1; 2; 3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
3P	I	15		0		2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4P	D	15		0		1	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
5P	I	30		0		3	1; 2; 3	2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
6P	D	30		0		2	1; 3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
7P	I	60		0		3	1; 3	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
8P	I	60		0		2	1; 3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
9P	I	120		0		1	1; 2; 3	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1; 2
10P	D	120		0		1	1; 2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1

NºÚnico	Desgaste	Ubicación cara	Grado	Estrías	Ubicación caras	Disposición entre si	Orientación	Piqueteo	Ubicación caras	Observaciones
1P		3	1		1	1	2; 3		2	desgaste opaco
2P		0	0		1	1; 3	2; 3		0	
3P		2	1		1	1; 3	2; 3		0	desgaste opaco
4P		3	1		3	1; 2; 3	2; 3		1	desgaste opaco
5P		2	1		1	1; 3	2; 3		2	desgaste opaco
6P		3	1		1	1	3		3	desgaste opaco
7P		3	1		1	1; 2; 3	2; 3		1	desgaste opaco
8P		3	1		3	1; 2; 3	2; 3		3	desgaste opaco
9P		3	2		1	1; 3	2; 3		3	piqueteo intenso por cara interna
10P		3	1		1	1; 3	2		3	

# ANEXO C: EXPERIMENTACIÓN DE USO

---

## C.1. CLAVE BASE DE DATOS DE EXPERIMENTACIÓN: USO

Atributo/Variable	Expresión de atributo	Código
<b>Lateralidad</b>	Derecha	D
	Izquierda	I
	No identificable	N/I
<b>Fracturas</b>	Ausente	0
	Presente	1
<b>Microastillamiento</b>	Ubicación caras	
	Interna	1
	Externa	2
	Ambas	3
Ubicación borde	Ausente	0
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3
	Dorsal	4
	Todo el borde	5
Continuidad de huellas	Ausente	0
	Continúa	1
	Discontinua	2
Alineamiento de huellas	Ausente	0
	Presente	1
Tipos morfológicos de huellas	Ausente	0
	Presente	1
Extensión perpendicular al borde (EPB)	Ausente	0
	Muy Leve	1
	Leve	2
	Moderada	3
	Amplia	4
<b>Desgaste</b>	Ubicación borde	
	Ausente	0
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3

Grado	Ausente	0
	Leve	1
	Medio	2
	Alto	3
<b>Atributo/Variable</b>	<b>Expresión de atributo</b>	<b>Código</b>
<b><i>Pulimento</i></b>		
Desarrollo	Ausente	0
	Poco desarrollado	1
	Desarrollo medio	2
	Muy desarrollado	3
Ubicación caras	Ausente	0
	Interna	1
	Externa	2
Ubicación borde	Ausente	0
	Anterior	1
	Ventral	2
	Posterior	3
<b><i>Estrías</i></b>		
Ubicación	Ausente	0
	Cara interna	1
	Cara externa	2
	Ambas caras	3
	Borde (vista frontal)	4
Disposición entre sí	Ausente	0
	Paralelas	1
	Entrecruzadas	2
	Irregulares	3
Orientación respecto al borde	Ausente	0
	Paralelo	1
	Perpendicular	2
	Diagonal	3
<b><i>Denticulado</i></b>	Ausente	0
	Presente	1
<b><i>Microtriturado</i></b>	Ausente	0
	Presente	1

## C.2. BASE DE DATOS MICROHUELLAS: USO

PRIMERA OBSERVACIÓN: 50 MOVIMIENTOS

Nº Único	Ficha	Lateralidad	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.3	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estrías	Ubicación caras	Disposición entre sí	Orientación	Denticulado	Microtriturado	Residuos	Observaciones
1E 23	D	0	0	3	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3E 25	D	0	0	3	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1;2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
2E 24	D	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8E 30	D	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
4E 26	D	0	0	3	2	2	2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1;2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
5E 27	D	0	0	3	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6E 28	D	0	0	3	2	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1		
7E 29	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1		
9E 31	D	0	0	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1		
10E 32	D	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0		
11E 33	D	0	0	3	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1;2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	1	
12E 34	D	0	0	3	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1;2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	



SEGUNDA OBSERVACIÓN: 100 MOVIMIENTOS																																
NºÚnico	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estrías	Ubicación caras	Disposición entre si	Orientación	Denticulado	Microtriturado	Residuos	Observaciones	
1E	0		3	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1			2	1	1	0	2			0	0	0	0	1	Aparecen huellas sobre otras previas, obliterándolas	
3E	0		3	2	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1			2	1	1	0	2			0	0	0	0	1		
2E	0		2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1			2	1	1	0	2			0	0	0	0	1		
8E	0		3	2	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1; 2			2	1	1	2	2			0	0	0	0	1	Pulido especialmente por cara externa	
4E	0		3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1; 2			2	1	1	0	2			0	0	0	0	1	Residuos se aprisionan en intersticios	
5E	0		3	2	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1			2	1	0	0	0			0	0	0	0	1	Huellas por cara externa se generan en áreas intercostales	
6E	0		3	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1			2	2	1	0	2			1	1	1	0	0		
7E	0		3	2	2	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1; 2			2	1	1	0	2			1	1	1	0	0	1	
9E	0		3	2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1			2	1	1	0	2			0	0	0	0	1	1	
10E	0		3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1			2	1	1	0	2			0	0	0	0	0	1	
11E	0		3	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1; 2			2	3	1	0	2			1	2	3	0	0	1	
12E	0		3	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1; 2			2	3	0	0	0			1	1	3	0	1	1	

TERCERA OBSERVACIÓN: 200 MOVIMIENTOS																																		
NºÚnico	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alimentación	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estrías	Ubicación caras	Disposición entre si	Orientación	Denticulado	Microtriturado	Residuos	Observaciones	
1E	0		3	2	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1			2	1	1	0	2		0	0	0	0	0	0	1	
3E	0		3	2	2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1			2	1	1	0	2		0	0	0	0	0	1		
2E	0		2	2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1			2	1	1	0	2		0	0	0	0	1			
8E	0		3	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1			2	1	1	0	2		0	0	0	0	1			
4E	0		3	2	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1			2	1	1	0	2		0	0	0	0	1			
5E	0		3	2	2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1			2	1	1	0	2		0	0	0	0	1			
6E	0		3	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1			2	3	2	0	2		1	1	1	0	0	1	Profundidad de surco difículta movimiento	
7E	0		3	2	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1;2	1			2	2	2	0	2		1	1	1	0	0	1		
9E	0		3	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1			2	1	1	0	2		4	1	2	0	0	1		
10E	0		3	2	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1			2	2	2	0	2		4	1	2	0	0	1		
11E	0		3	2;3	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1;2	1			2;3	3	0	0	0		1	2	2;3	1	0	1		
12E	0		3	2;3	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1			2;3	3	1	0	2;3		1	1;2	3	0	0	1	Borde activo de extiende hacia posterior	

CUARTA OBSERVACIÓN: 400 MOVIMIENTOS																																
Nº Único	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Ubicación caras	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estrías	Ubicación caras	Disposición entre sí	Orientación	Denticulado	Microtriturado	Residuos	Observaciones	
1E	0	3	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1; 2		2	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	
3E	0	3	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1; 2		2	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	Efectividad disminuye
2E	0	3	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1		2	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	Efectividad disminuye
8E	0	3	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1		2	2	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	Efectividad disminuye
4E	0	3	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1; 2		2	2	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	Efectividad disminuye
5E	0	3	2	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1		2	2	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	Fractura por movimiento de palanca
6E	1	3	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1; 2		2	3	0	2	0	2	1	2	1	1	0	0	0	1	Redondeamiento de huellas previas	
7E	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1; 2		2	3	0	2	3	2	1	2	1	1	0	0	0	1	Secciónes de borde micro triturado	
9E	0	3	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1		2	3	0	2	0	2	4	1	2	2	0	0	0	1	Se atenua denticulado	
10E	0	3	2	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1		2	3	0	2	0	2	4	1	2	0	0	1	1	1		
11E	0	3	2; 3	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1; 2		2; 3	3	0	1	1	2; 3	1	1	2; 3	1	2	3	1	0	1	
12E	0	3	2; 3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1; 2		2; 3	3	0	1	1	2; 3	1	1	1; 2	3	1	1	1	1		

QUINTA OBSERVACIÓN: 800 MOVIMIENTOS																																
Nº Único	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	EPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Ubicación caras	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estrías	Ubicación caras	Disposición entre sí	Orientación	Denticulado	Microtrituramiento	Residuos	Observaciones	
1E	0	3	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1;2		2	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	Se pierde un poco efectividad para raspar
3E	0	3	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1;2		2	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1		
2E	0	3	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1;2		2	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1		
8E	0	3	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1		2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	1	No hay nuevas huellas, solo desgaste	
4E	0	3	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1;2		2	3	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	1	Menor eficacia al cortar	
5E	0	3	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1		2	3	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	Se dificulta movimiento bidireccional	
6E	0	3	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1;2		2	3	0	3	2	1	2	1	1	1	1	0	0	1		
7E	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1;2		2	3	0	3	2	1	2	1	1	1	1	0	0	1		
9E	0	3	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1		2	3	0	3	0	4	2	4	1	2	0	0	0	1		
10E	0	3	2	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1		2	3	0	2	0	4	2	4	1	2	0	0	0	1		
11E	0	3	2;3	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1;2		2;3	3	0	1	1	2;3	1	2;3	1	2	2;3	1	0	1	Se acentúa denticulado	
12E	0	3	2;3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1;2		2;3	3	0	1	0	2;3	1	1;2	3	1	0	0	1	Microdenticulado se acentúa		

SEXTA OBSERVACIÓN: 1600 MOVIMIENTOS																																	
Nº Único	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	FPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Ubicación caras	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estras	Ubicación caras	Disposición entre sí	Orientación	Denticulado	Microtriturado	Residuos	Observaciones	
1E	0		3	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1:2		2	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	
3E	0		3	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1:2		2	3	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	Borde se desgasta considerablemente
2E	0		3	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1		2	2	0	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	
8E	0		3	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1		2	3	0	2	0	2	0	2	2	1	2	0	0	1		
4E	0		3	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1:2		2	3	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1		
5E	0		3	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1:2		2	3	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1		Los residuos dificultan movimiento
6E	0		3	2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1:2		2	3	0	3	2	2	2	2	1	1	1	0	0	1		
7E	0		3	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1:2		2	3	0	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	1		
9E	0		3	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1		2	3	0	3	0	2	2	2	4	1	2	0	1	1		
10E	0		3	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1		2	3	0	3	0	2	2	2	4	1	2	0	0	1		
11E	0		3	2;3	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1:2		2;2	3	0	1	1	2;3	1	1	1	2	2;3	1	1	1	1	Microdenticulado se atenúa
12E	0		3	2;3	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1:2		2;3	3	0	1	1	2;3	1	1	1	1;2	3	1	1	1	1	Microdenticulado se atenúa

SÉPTIMA OBSERVACIÓN: 2400 MOVIMIENTOS																																
Nº Único	Fractura	Microastillamiento	Ubicación caras	Ubicación borde	Continuidad	Alineamiento	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	FPB	Desgaste	Ubicación	Grado	Ubicación caras	Pulimento	Desarrollo	Ubicación caras	Ubicación borde	Estras	Ubicación caras	Disposición entre sí	Orientación	Denticulado	Microtriturado	Residuos
1E	0		3	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1;2		2	3	0	2	2	2	2		2	1	2	0	0	1
3E	0		3	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1;2		2	3	0	2	0	2	2		0	0	0	0	0	1
2E	0		3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1		2	3	0	3	2	2	2		0	0	0	0	0	1
8E	0		3	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1		2	3	0	3	0	2	2		0	0	0	0	0	1
4E	0		3	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1;2		2	3	0	2	2	2	2		0	0	0	0	0	1
5E	0		3	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1		2	3	0	2	2	2	2		0	0	0	0	0	1
6E	1		3	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1;2		2	3	0	3	2	2	2		1	1	1	0	0	1
7E	1		3	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1;2		2	3	0	3	2	2	2		1	1	1	0	0	1
9E	0		3	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1;2		2	3	0	3	0	2	2		4	1	2	0	0	1
10E	0		3	2	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1		2	3	0	3	0	2	2		4	1	2	0	0	1
11E	0		3	2;3	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1;2		2;3	3	0	1	0	2;3	2;3		1	2	2;3	1	1	1
12E	0		3	2;3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1;2		2;3	3	0	2	0	2;3	2;3		1	1;2	3	1	1	1

7MA OBSERVACIÓN: 2400 MOV.	
Nº Único	Observaciones
1E	Notoria pérdida de efectividad
3E	
2E	Bordes de huellas se suavizan
8E	
4E	Carilla pulido en borde externo
5E	Bordes de huellas se suavizan
6E	
7E	Carilla pulido en borde externo
9E	
10E	
11E	
12E	

# ANEXO D: ANÁLISIS DE MATERIAL ARQUEOLÓGICO

## D.1. ARTEFACTOS CONQUIOLÓGICOS DE LOS SITIOS CHIU-CHIU 200 Y 273

N° Ficha	N° Pieza	Sector	Estructura	Cuadrícula	Nivel	Tipo de fragmento	Uso	Observaciones
7A	2A			2B	superficial	Fragmento con borde	indeterminado	
8A	4A	6		3B		2 Fragmentos costilla	indeterminado	cajita 6(3)

**Cuadro 6. Artefactos conquiológicos Chiu-Chiu 200.**

N° Ficha	N° Pieza	Sector	Estructura	Cuadrícula	Nivel	Tipo de fragmento	Uso
9A	11.3A		2A	4B	despeje cráneo	Valva completa	indeterminado
10A	11.4A		2A	4B	despeje cráneo	Valva completa	indeterminado
11A	12.3A		2A	4B		Valva completa	indeterminado
12A	13A		2A	4B	pelvis A	Valva completa	indeterminado
13A	19A		6A	2B	155cm	Valva fracturada	indeterminado
14A	20A		2A	4B	arena	Valva completa	indeterminado

**Cuadro 7. Artefactos conquiológicos de Chiu-Chiu 273.**



## D.2. FICHAS ANÁLISIS MATERIAL ARQUEOLÓGICO

N° Ficha: 35 N° Pieza: 22A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Taltal Proyecto: Fondecyt 1080666 Inv.Responsable: Diego Salazar  
 Sitio: San Ramón 15 Sector: \_\_\_\_\_ Estructura/Conjunto: \_\_\_\_\_  
 Cuadrícula B1 Nivel: 5 Capa: 2B

Uso:

Cortar  
 Raspar  
 Otro

<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Largo: 126,8  
 Altura: 111,2  
 Espesor: 2,3

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_  
 Ancho: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior  
 Ventral  
 Posterior  
 Dorsal  
 Lateral  
 Indeterminado

<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Huellas de uso:

Borde con grado alto de desgaste y conformación denticulada en sección ventral. Rastros de microastillamiento por cara externa, muy desgastados. Escasas estrías en borde mismo, perpendiculares a él. Micropulido de brillo indeterminado y textura rugosa, intermitente. Borde levemente microtriturado.

Observaciones:

Valva presenta por ambas caras decoloración por exposición al fuego, aunque más por cara externa.



N° Ficha: 36 N° Pieza: 21A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Taltal Proyecto: Fondecyt 1080666 Inv.Responsable: Diego Salazar  
Sitio: San Ramón 15 Sector: Estructura/Conjunto:  
Cuadrícula 2 Ampliación E Nivel: 1 Capa: 2

Uso:

Cortar	<input type="checkbox"/>
Raspar	<input checked="" type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Largo: 103,6  
Altura: 101,8  
Espesor: 1,3

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_  
Ancho: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior	<input checked="" type="checkbox"/>
Ventral	<input checked="" type="checkbox"/>
Posterior	<input checked="" type="checkbox"/>
Dorsal	<input type="checkbox"/>
Lateral	<input type="checkbox"/>
Indeterminado	<input type="checkbox"/>

Huellas de uso:

Borde con grado alto de desgaste y conformación denticulada. Rastros de microastillamiento por cara externa, muy desgastados. Escasas estrías en borde mismo, perpendiculares a él. Micropulido de brillo indeterminado y textura rugosa, en ápices. Borde levemente microtriturado.

Observaciones:



N° Ficha: 37 N° Pieza: 25A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Taltal Proyecto: Fondecyt 1080666 Inv.Responsable: Diego Salazar  
Sitio: San Ramón 15 Sector: Estructura/Conjunto:  
Cuadrícula 5 Nivel: 2 Capa: 2

Uso:		Dimensiones valva (mm):	Dimensiones fragmento(mm):
Cortar	<input type="checkbox"/>	Largo: _____	Largo: 64,26
Raspar	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura: _____	Ancho: 36,7
Otro	<input type="checkbox"/>	Espesor: _____	

Borde de uso:		Huellas de uso:
Anterior	<input type="checkbox"/>	Borde con grado alto de desgaste, más hacia cara interna. Conformación levemente sinuosa del borde. Escasas estrías perpendiculares y diagonales al borde, por cara interna. Micropulido indiferenciado.
Ventral	<input type="checkbox"/>	
Posterior	<input type="checkbox"/>	
Dorsal	<input type="checkbox"/>	
Lateral	<input checked="" type="checkbox"/>	
Indeterminado	<input type="checkbox"/>	

Observaciones:





**Desgaste alto de pieza 25A. Cara interna hacia arriba.**

N° Ficha: 38 N° Pieza: 31A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Taltal Proyecto: Fondecyt 1080666 Inv.Responsable: Diego Salazar  
Sitio: San Ramón 15 Sector: Estructura/Conjunto:  
Cuadrícula 11 Nivel: 12 Capa: 3

Uso:

Cortar	<input type="checkbox"/>
Raspar	<input checked="" type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_

Largo: 60,5

Altura: \_\_\_\_\_

Ancho: 32,6

Espesor: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

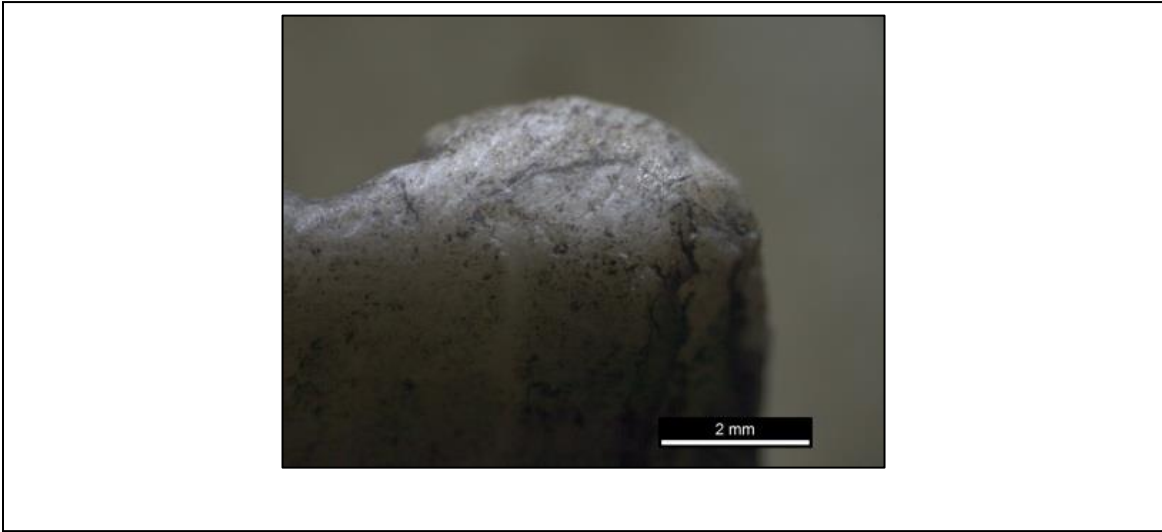
Anterior	<input type="checkbox"/>
Ventral	<input type="checkbox"/>
Posterior	<input type="checkbox"/>
Dorsal	<input type="checkbox"/>
Lateral	<input checked="" type="checkbox"/>
Indeterminado	<input type="checkbox"/>

Huellas de uso:

Borde con grado alto de desgaste, y conformación sinuosa. Estrías paralelas entre sí y perpendiculares y diagonales al borde. Microtrituración muy leve en borde. Micropulido indiferenciado.

Observaciones:





N° Ficha: 39 N° Pieza: 23A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Taltal Proyecto: Fondecyt 1080666 Inv.Responsable: Diego Salazar  
Sitio: San Ramón 15 Sector: Estructura/Conjunto:  
Cuadrícula 14W Nivel: 3 (210-220) Capa: 2

Uso:	Dimensiones valva (mm):	Dimensiones fragmento(mm):
Cortar <input type="checkbox"/>	Largo: _____	Largo: 77,5
Raspar <input checked="" type="checkbox"/>	Altura: _____	Ancho: 59,9
Otro <input type="checkbox"/>	Espesor: _____	

Borde de uso:	Huellas de uso:
Anterior <input type="checkbox"/>	Borde con grado alto de desgaste y conformación sinuosa. Rastros de microastillamiento por cara externa, muy desgastados. Escasas estrías en borde mismo, paralelas entre sí y perpendiculares al borde. Microtrituración. Micropulido indefinido.
Ventral <input type="checkbox"/>	
Posterior <input type="checkbox"/>	
Dorsal <input type="checkbox"/>	
Lateral <input checked="" type="checkbox"/>	
Indeterminado <input type="checkbox"/>	

Observaciones:



N° Ficha: 40 N° Pieza: 27A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Taltal Proyecto: Fondecyt 1080666 Inv.Responsable: Diego Salazar  
Sitio: San Ramón 15 Sector: Estructura/Conjunto:  
Cuadrícula 14W Nivel: 5 (230-240) Capa: 2

Uso:

Cortar	<input type="checkbox"/>
Raspar	<input checked="" type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm): Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_ Largo: 74,6 \_\_\_\_\_  
Altura: \_\_\_\_\_ Ancho: 60,9 \_\_\_\_\_  
Espesor: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior	<input type="checkbox"/>
Ventral	<input checked="" type="checkbox"/>
Posterior	<input type="checkbox"/>
Dorsal	<input type="checkbox"/>
Lateral	<input checked="" type="checkbox"/>
Indeterminado	<input type="checkbox"/>

Huellas de uso:

Borde con grado alto de desgaste y conformación sinuosa.  
Escasas estrías en borde mismo, perpendiculares a él.  
Microtrititación. Por cara externa posible microastillamiento  
muy suavizado. Micropulido indefinido.

Observaciones:

En borde se observan secciones con una especie de película muy brillante, semejante a un barniz.





N° Ficha: 41 N° Pieza: 2A Fecha: 05/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Inv.Responsable: A.Benavente  
Sitio: Chiu Chiu 200 Sector: Estructura/Conjunto:  
Cuadrícula 2 Nivel: Superficial Capa:

Uso:

Cortar  
Raspar  
Otro

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_

Largo: 50,7

Altura: \_\_\_\_\_

Ancho: 17,9

Espesor: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior  
Ventral  
Posterior  
Dorsal  
Lateral  
Indeterminado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Huellas de modificación:

Borde con desgaste intencional, con algún instrumento, por ambas caras.

Observaciones:





N° Ficha: 42 N° Pieza: 4A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Inv.Responsable: A. Benavente  
Sitio: Chiu-Chiu 200 Sector: 6 Estructura/Conjunto: Cajita 6(3)  
Cuadrícula 3B Nivel: Capa:

Uso:

Cortar	<input type="checkbox"/>
Raspar	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_

Largo: 12,5 \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

Ancho: 5,6 \_\_\_\_\_

Espesor: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior	<input type="checkbox"/>
Ventral	<input type="checkbox"/>
Posterior	<input type="checkbox"/>
Dorsal	<input type="checkbox"/>
Lateral	<input type="checkbox"/>
Indeterminado	<input checked="" type="checkbox"/>

Huellas de modificación:

Desgaste intencional por cara externa y lados de los fragmentos.

Observaciones:



N° Ficha: 43 N° Pieza: 11.3A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Fondecyt 1950346 Inv.Responsable: A. Benavente  
Sitio: Chiu-Chiu 273 Sector: Estructura/Conjunto: 2A  
Cuadrícula 4B Nivel: Despeje craneo Capa:

Uso:

Cortar  
Raspar  
Otro

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Largo: 150,7  
Altura: 135,4  
Espesor: 0,8

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_  
Ancho: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior  
Ventral  
Posterior  
Dorsal  
Lateral  
Indeterminado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Huellas de modificación:

Carillas de desgaste sobre costillas por cara externa, hacia borde. Área central de cara externa presenta desgaste aún más intenso, con eliminación de escultura natural de las costillas, exposición de capa nacarada subyacente y generación de un plano de desgaste que además se encuentra pulido. La cara interna presenta mismo desgaste intenso y pulido

Observaciones:



N° Ficha: 44 N° Pieza: 11.4A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Fondecyt 1950346 Inv.Responsable: A.Benavente  
Sitio: Chiu-Chiu 273 Sector: Estructura/Conjunto: 2A  
Cuadrícula 4B Nivel: Despeje craneo Capa:

Uso:

Cortar  
Raspar  
Otro

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Largo: 130,9  
Altura: 121,9  
Espesor: 1,1

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_  
Ancho: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior  
Ventral  
Posterior  
Dorsal  
Lateral  
Indeterminado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Huellas de modificación:

Desgaste y pulido de remanente de incrustación por cara externa, en área dorsal, y desgaste leve sobre prominencias de líneas intercostales por la cara interna.

Observaciones:

Sedimento ceniciento por cara externa de la valva.



N° Ficha: 45 N° Pieza: 12.3A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Fondecyt 1950346 Inv.Responsable: A.Benavente

Sitio: Chiu-Chiu 273 Sector: Estructura/Conjunto: 2A

Cuadrícula 4B Nivel: Capa:

Uso:

Cortar

Raspar

Otro

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Largo: 106,1

Altura: 102,4

Espesor: 1,1

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_

Ancho: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior

Ventral

Posterior

Dorsal

Lateral

Indeterminado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Huellas de modificación:

--

Observaciones:

Valva presenta hacia borde posterior por cara interna sedimento ceniciento.



N° Ficha: 46 N° Pieza: 13A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Fondecyt 1950346 Inv. Responsable: A. Benavente  
Sitio: Chiu-Chiu 273 Sector: Estructura/Conjunto: 2A  
Cuadrícula 4B Nivel: Pelvis A Capa:

Uso:

Cortar  
Raspar  
Otro

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Dimensiones valva (mm):

Largo: 103,1  
Altura: 97,5  
Espesor: 0,9

Dimensiones fragmento(mm):

Largo: \_\_\_\_\_  
Ancho: \_\_\_\_\_

Borde de uso:

Anterior  
Ventral  
Posterior  
Dorsal  
Lateral  
Indeterminado

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Huellas de modificación:

Desgaste sobre prominencias de líneas intercostales por la cara interna.

Observaciones:

Valva presenta por cara externa sedimento ceniciento. ¿Alucinógeno?



N° Ficha: 47 N° Pieza: 19A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Fondecyt 1970537 Inv.Responsable: A.Benavente  
Sitio: Chiu-Chiu 273 Sector: Estructura/Conjunto: 6A  
Cuadrícula 2B Nivel: 155 cm. Capa:

Uso:	Dimensiones valva (mm):	Dimensiones fragmento(mm):
Cortar <input type="checkbox"/>	Largo: _____	Largo: _____
Raspar <input type="checkbox"/>	Altura: 118,5	Ancho: _____
Otro <input type="checkbox"/>	Espesor: 1,1	

Borde de uso:	Huellas de modificación:
Anterior <input type="checkbox"/>	Desgaste sobre costillas por cara externa y sobre prominencias de líneas intercostales por la cara interna.
Ventral <input type="checkbox"/>	
Posterior <input type="checkbox"/>	
Dorsal <input type="checkbox"/>	
Lateral <input type="checkbox"/>	
Indeterminado <input type="checkbox"/>	

Observaciones:





N° Ficha: 48 N° Pieza: 20A Fecha: 03/12/2013 Registrado por: Gabriela Tippmann

Procedencia: Chiu-Chiu Proyecto: Fondecyt 1950346 Inv.Responsable: A.Benavente  
Sitio: Chiu-Chiu 273 Sector: Estructura/Conjunto: 2A  
Cuadrícula 4B Nivel: Arena Capa:

Uso:	Dimensiones valva (mm):	Dimensiones fragmento(mm):
Cortar <input type="checkbox"/>	Largo: 85,1	Largo: _____
Raspar <input type="checkbox"/>	Altura: 92,1	Ancho: _____
Otro <input type="checkbox"/>	Espesor: 1,1	

Borde de uso:	Huellas de modificación:
Anterior <input type="checkbox"/>	Desgaste en costillas por cara externa.
Ventral <input type="checkbox"/>	
Posterior <input type="checkbox"/>	
Dorsal <input type="checkbox"/>	
Lateral <input type="checkbox"/>	
Indeterminado <input type="checkbox"/>	

Observaciones:

