



## **RESTAURACION Y CONSERVACION DE MATERIAL**

### **OSEO Y MATERIAL LITICO:**

### **MEGAFUNA Y ARTEFACTOS LÍTICOS.**

Objetos provenientes de la laguna Tagua Tagua y sitio Bahía Totoral

Memoria presentada al departamento de postgrado de la Universidad de Chile para optar al título de restaurador del patrimonio cultural mueble.

Por: RODRIGO JAVIER GALLEGOS ROJAS

Santiago, Chile, 2006

Profesor guía: Lino Contreras Alvarez

Johan Canto

## Tabla de contenidos

1.0 INTRODUCCIÓN .....	4
2.0 MARCO HISTÓRICO .....	7
2.1 Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del pleistoceno superior y ocupaciones humanas, Ubicación y situación geográfica .....	11
2.2 Antecedentes históricos .....	14
2.3 el área de las excavaciones y las evidencias paleontológicas ....	16
2.4 Las evidencias culturales .....	17
2.5 Cambio paleoambiental .....	18
3.0 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SITIO BAHÍA “EL TOTORAL”. Periodo Intermedio Tardío y Tardío Cultura Copiapó .....	22
3.1 ANÁLISIS DE CONSERVACIÓN DE SITIO Y MATERIALES CULTURALES. Introducción .....	24
3.2 Metodología .....	25
3.3 Intervención estratigráfica y universo de piezas .....	25
3.4 Estructura de líticos, Prospección .....	29
3.5 Materiales .....	30
3.6 Conclusiones .....	33
3.7 Análisis del material lítico, introducción .....	34
3.8 Metodología .....	35
3.9 Conclusiones .....	42
4.0 MASTODONTES .....	43
4.1 Introducción .....	43
4.2 Metodología .....	45

4.3 Conservación de restos óseos y huellas de agentes no humanos.	46
4.4 Fracturas .....	47
4.5 Huellas de origen antrópico .....	48
4.6 Combustión .....	48
4.7 Conclusiones .....	49
5.0 FICHAS DE RESTAURACIÓN	
5.1 Ficha clínica ósea .....	51
5.2 Ficha clínica lítico I .....	75
5.3 Ficha clínica lítico II .....	80
5.4 conservación preventiva de los materiales .....	93
6.0 ASPECTOS CONCEPTUALES, METODOLÓGICOS Y TÉCNICOS DE LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN.....	
6.1 Criterios utilizados en la intervención .....	95
6.2 Mínima intervención .....	95
6.3 Compatibilidad de materiales .....	95
6.4 Reversibilidad .....	96
6.5 Diferenciación .....	96
6.6 Documentación y registro .....	96
6.7 Métodos y técnicas de intervención .....	96
6.8 Documentación del objeto .....	97
7.0 Conclusiones .....	98
8.0 Recomendaciones .....	99
9.0 ANEXOS .....	110
10.0 BIBLIOGRAFIA .....	113

## 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo consistió en la restauración y conservación de material arqueológico óseo extraído del yacimiento denominado Taguatagua II, y artefactos líticos del sitio denominado El Totoral. Estos elementos fueron recuperados por equipos especializados que bajo un estricto control realizaron una tarea en la cual se ven involucradas muchas disciplinas entre las cuales se encuentra la restauración y conservación.

Las dos materias en las cuales se realizó el proceso de restauración son por lo general áreas de muy escasa investigación y de muy baja figuración entre las ramas de la restauración actual, por lo cual se transforma a la vez en un área muy fértil en donde poder desarrollar la actividad restaurativa, y a la vez generar un espacio de nuevas experiencias.

Hay que hacer hincapié en lo que respecta a lo óseo, que en Chile el conocimiento de los mamíferos fósiles es escaso<sup>1</sup>. En su mayoría, los hallazgos han sido producto de situaciones fortuitas, lo que ha desembocado en que los restos recuperados, así como los contextos depositacionales de éstos, se encuentren pobremente documentados. En este sentido, sólo los yacimientos arqueológicos enmarcados en la transición Pleistoceno-Holoceno poseen datos sistemáticos respecto a la posición estratigráfica y cronología de la fauna extinguida exhumada.

---

<sup>1</sup> Citado en Núñez, Lautaro et al.. *Taguatagua en Chile: el ambiente pleistoceno y ocupaciones humanas*. *Revista Chilena de Historia Natural*. 1994. pp. 503 - 519

Por este motivo, la descripción y análisis de los materiales paleofaunísticos provenientes de estos yacimientos es un paso necesario para construir un corpus sólido de información que permita desarrollar investigaciones paleontológicas futuras.

En el presente trabajo se describe y se reporta el rescate de una pieza mandibular de mastodonte, incluyéndose su posterior restauración y conservación en las instalaciones del Museo de Historia Natural; siendo esta pieza parte del material faunístico del yacimiento arqueológico de Laguna de Taguatagua extraído en el año 1996, lo cual se enmarca en la idea de la recuperación de un material infinitamente valioso no sólo para la paleontología, sino que también para la restauración en nuestro país en relación al material óseo y por supuesto para la educación de la fauna existente en tiempos pretéritos en nuestro territorio.

Como origen de la idea de restaurar este tipo de material, ésta nació a partir de conversaciones con el profesor de arqueología y mi propio interés sobre los elementos arqueológicos nacionales que pueden ser intervenidos para su posterior conformación como parte del patrimonio nacional. Estos son los artefactos líticos, producto de la acción del hombre en la bahía Totoral en Copiapó, los cuales se prepararan para su conservación en alguna entidad museística, y la estructura facial superior de un mastodonte ya antes descrita.

Decidí hacer mi trabajo de restauración sobre objetos arqueológicos óseo y lítico, ya que esta área no está todavía totalmente explorada e investigada en Chile, por lo que encontré muy interesante y a la vez un desafío enorme trabajar con este tipo de objetos.

Los objetivos que me planteé con respecto a este proyecto restaurativo y de conservación es investigar, entender y comprender los problemas y características que presentan los objetos que presentan cerca de 10.000 años de antigüedad y el ambiente en que se encontraron y como ha sido alterado, y a la vez, intentar solucionar estos problemas, darles el mejor tratamiento posible a las piezas, como también conservar siempre su historia individual y colectiva.

La metodología que se utilizó para la elaboración de este trabajo fue:

- a) Buscar la escasa referencia bibliográfica y artículos sobre restauración ósea y lítica; y acercamiento a informes arqueológicos sobre el tema.
- b) Investigar acerca del medio ambiente donde fueron encontradas las piezas y su efecto sobre los huesos y las piedras.
- c) Realizar dentro de lo posible, diagnósticos de las piezas a través de los exámenes empleados.

Antes de realizar cualquier tratamiento se deben tomar importantes decisiones técnicas y estéticas, porque incluso una mínima intervención puede destruir parte del objeto lo que puede causar más daño que ayuda.

Estas decisiones técnicas y estéticas se plantean antes de comenzar el trabajo para establecer la mejor metodología que conserve de mejor manera las piezas, respetando siempre el principio de la mínima intervención.

## 2. MARCO HISTÓRICO

“Los mastodontes sudamericanos, de la familia *Gomphoteriidae*, se originaron en Norteamérica durante el Plioceno superior y alcanzaron Sudamérica hace unos 2.5 millones de años, durante el Gran Intercambio Biótico Americano<sup>2</sup>

Primero habría ingresado *Cuvieronius hyodon* a través de un corredor de altura o ruta de los Andes, habitando desde Ecuador al sur de Chile. Posteriormente, se habrían dispersado a través de un corredor de llanuras o ruta del este *Stegomastodon waringi* y *Stegomastodon platensis*, especies que habrían habitado desde Brasil a la pampa argentina<sup>3</sup>



Foto1: ubicación continental.

---

<sup>2</sup> Núñez, Lautaro et al.. *Taguatagua en Chile: el ambiente pleistoceno y ocupaciones humanas*. Revista Chilena de Historia Natural. 1994. pp. 504

<sup>3</sup> Ibid. pp. 505

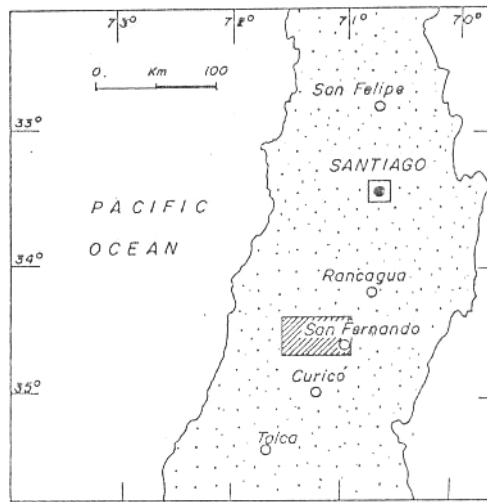


Foto2: Ubicación en el país.

El hábitat preferido de *Cuvieronius hyodon* habrían sido las praderas altas de temperaturas frías a templadas, y habría tenido una dieta mixta de pastador – ramoneador.

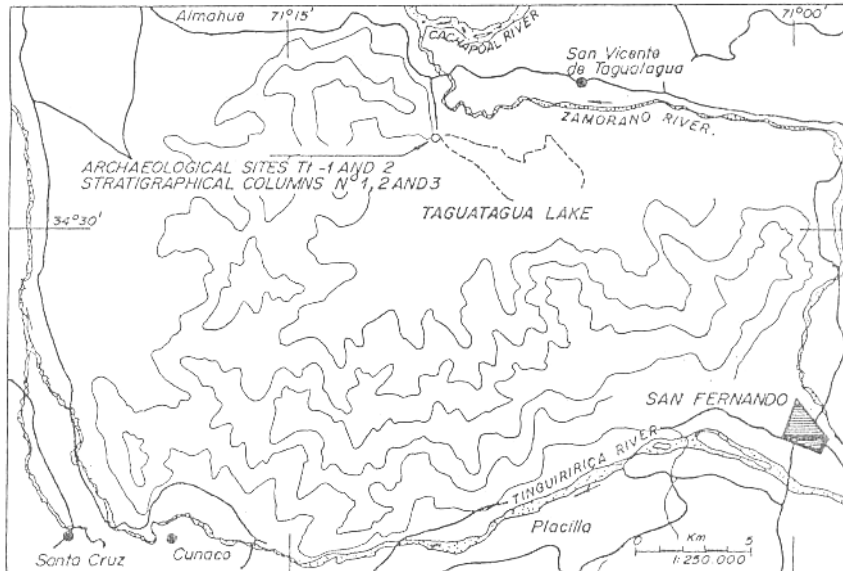
En términos morfológicos se caracterizaría por su gran tamaño, probablemente superior a las 2,5 m y un peso cercano a las 3 toneladas.

Su cráneo braquicéfalo era relativamente bajo, con una mandíbula brevirrostrina de sínfisis corta y curva, molares bunodontos, con M2 trilofodontos, con desgaste en figuras de trébol simple y M3 tetralofodontos o heptalofodontos.

Los incisivos o defensas presentan sección subcircular y ligera torsión helicoidal a lo largo de su eje, con banda de esmalte en los individuos jóvenes y menos persistentes en los adultos<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 505





Fuente: Núñez et Al. 1994

Foto 3:  
marcación de  
los sitios  
arqueológicos  
en la laguna.

La coexistencia de estos animales y de otros taxones extinguidos con grupos humanos en la antigua laguna de Taguatagua (34°30'S y 71°10'W), fue planteado a mediados de los años 60 del siglo recién pasado, por el arqueólogo J. Montané en el sitio Taguatagua 1. En esta localidad se registró la asociación de restos óseos de fauna extinguida (mastodonte, caballo y ciervo), con herramientas líticas y marcas de corte sobre los huesos, la cual fue fechada en  $11.380 \pm 320$  años A.P.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 506

Posteriormente, a mediados de la década del 80, el arqueólogo L. Núñez realizó nuevas excavaciones en el sitio Taguatagua 2, confirmando la asociación entre el hombre y la fauna extinta en fechas de  $10.190 \pm 130$ ,  $9.900 \pm 100$  y  $9.700 \pm 90$  años A.P., con un rico contexto de puntas de proyectil del tipo cola de pescado, herramientas líticas de corte, desechos de talla, un cabezal de dardo decorado confeccionado en defensa de mastodonte y diversas marcas sobre los huesos de este animal<sup>6</sup>.

La investigación de este material arqueofaunístico fue obra del paleontólogo argentino R. Casamiquela<sup>7</sup>, quien priorizó la identificación de los taxones presentes en el registro. En consecuencia, nos pareció importante realizar una investigación zooarqueológica de los restos de mastodontes de Taguatagua 2, dada su riqueza contextual y ubicación cronológica en el proceso de poblamiento de Chile central.

---

<sup>6</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 507

<sup>7</sup> Loc. Cit.

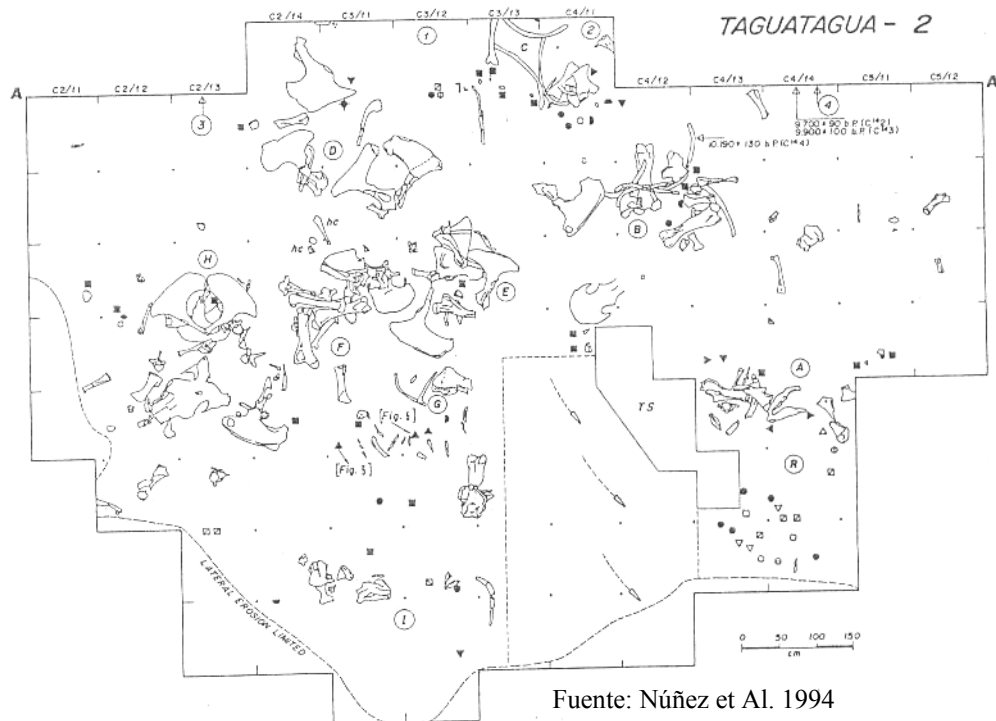


Foto 4: Disposición de las osamentas en el sitio Tagua-Tagua II

## **2.1 Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del pleistoceno superior y ocupaciones humanas.**

### **Ubicación y situación geográfica**

La zona denominada laguna de Taguatagua está ubicada en el departamento de San Vicente de Taguatagua, provincia de O'higgins, sexta región, a unos 120 kms. Al suroeste de la ciudad de Santiago y a unos 20 kms. Al noroeste de la ciudad de San Fernando.

Corresponde a una “rinconada” de unos 100 kms<sup>2</sup> de superficie interior, situada en el margen oriental de la Cordillera de la Costa y conectada con la depresión central a través del estero zamorano.

El relieve que rodea la cuenca de la laguna de Taguatagua esta constituido por un macizo montañoso de unos 35 km. De extensión, en el borde oriental de la cordillera de la costa. Este macizo esta rodeado a su vez por amplios valles que lo aíslan como un sistema montañoso prácticamente independiente de los relieves vecinos de la cordillera de la costa. Por el norte esta limitado por los valles del estero Zamorano y curso inferior de río Cachapoal; por el sur lo limita el valle del río Tinguiririca en el tramo San Fernando-Santa Cruz; el valle de este mismo río en el tramo Santa Cruz-lago Rapel lo limita por el oeste; mientras que por el este el macizo esta limitado por la depresión longitudinal de Chile. Los valles señalados tienen anchos comprendidos entre 3 y treinta kms.; por su parte la depresión longitudinal presenta anchos variables entre 8 y 12 kms., con dos angosturas en ese sector, correspondientes a Corral de Piedra y Pelequén respectivamente. Este macizo montañoso esta constituido por un cordón de cerros con un trazado muy particular en forma de semicircunferencia abierta hacia la depresión central. En el interior de este arco montañoso queda encerrada la zona correspondiente a la cuenca de Laguna de Taguatagua, conectada a nivel con la depresión central a través del Corredor de Cuchipuy.

Las alturas máximas de este cordón en su tramo septentrional están comprendidas entre 400 y 700 m.s.n.m.: en los tramos occidentales y sur están comprendidas entre 800 y 1300 m.s.n.m.

La línea de altas cumbres del cordón montañoso que rodea a la cuenca encierra una hoya hidrográfica con una superficie total de 240 kms<sup>2</sup>. Esta hoya esta surcada por numerosas quebradas pequeñas con saltos y rápidos, que nacen de la línea de altas cumbres, desembocando en la superficie plana inferior. Estas quebradas tienen una alimentación invernal, entregando sus aguas al canal colector principal que surca el sector central-norte de la planicie inferior, drenando luego éstas hacia el valle del estero Zamorano a través del canal artificial o “*socavón*”.

De acuerdo a Fuenzalida<sup>8</sup> el área de Taguatagua se ubica en la zona de clima templado con lluvias invernales y con una estación seca prolongada de 8 meses de duración. Los valores promedios anuales de temperatura son de 13,4°C y los de precipitaciones de 770,7 mm, de acuerdo a registros metereológicos obtenidos en la ciudad de San Fernando.

Otros antecedentes de acuerdo a estos mismos registros<sup>9</sup> indican velocidades medias del viento comprendidas entre Sur 11,2 km/hr y Sur 17,3 km/hr; humedad relativa media anual del 78% y evaporación anual de 836 mm.

---

<sup>8</sup> Citado en Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 511

<sup>9</sup> Ibid. 512

Desde el punto de vista vegetacional la zona de laguna de Taguatagua se ubica en el área de la Formación de matorrales arborescentes<sup>10</sup>, caracterizada por presentar estratos de vegetación arbóreo, arbustivo dominado por el espino (*Acacia Caven*) y hierbas anuales y perennes. Hacia alturas mayores se desarrollan asociaciones típicas de bosque esclerófilo, y asociaciones higrófilas forestales en las partes más húmedas.

## **2.2 ANTECEDENTES HISTORICOS**

Las características que presentaba la antigua Laguna del Taguatagua en tiempos históricos son conocidas a través de las descripciones de diferentes naturalistas e Historiadores que tuvieron la oportunidad de visitarla antes de su desecamiento. Entre estos autores se pueden mencionar al Abate Molina<sup>11</sup>, Claudio Gay (1848), Charles Darwin (1882) e Ignacio Domeyko (1868). De acuerdo a dichas descripciones la Laguna de Taguatagua tenía una figura elíptica de unos 30 Km<sup>2</sup> de superficie, con una profundidad máxima de 5 metros. Estaba poblada por una abundante fauna de peces y aves y presentaba una nutrida vegetación acuática costera. Esta última desarrollaba en el borde de la laguna, especies de esteras enraizadas en forma de zócalos o voladizos, los cuales se fragmentaban dando origen a las islas flotantes orgánicas denominadas localmente chivines que cubrían prácticamente la mitad de su superficie.

---

<sup>10</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 511

<sup>11</sup> Citado. Ibid. 512

Según estos antecedentes la laguna se habría encontrado en un avanzado estado de eutrofización<sup>12</sup>. Poco después que Darwin visitara la laguna en el mes de Septiembre de 1834, se iniciaron los trabajos ejecutados por Don Javier Errázuriz, destinados a evacuar sus aguas.

Estos trabajos culminaron en el año 1841 con su desecamiento total, destinándose desde ese momento los terrenos emergidos a diferentes cultivos<sup>13</sup>. Durante la excavación del canal de drenaje y en diferentes oportunidades después fueron recolectados numerosos restos de megafauna, es especial de mastodonte y caballo fósil<sup>14</sup>. Según informa Oliver Schneider<sup>15</sup>, hasta 1927 se habrían extraído restos correspondientes a unos doce mastodontes en Laguna de Tagua Tagua. Algunos de estos restos fueron enviados al Museo Nacional de Historia Natural de la Quinta Normal de Santiago, en donde se conservan en la actualidad.

Durante los años los años 1967 y 1968 un equipo multidisciplinario encabezado por el Arqueólogo Julio Montané<sup>16</sup> llevo a cabo investigaciones en la zona de la Laguna del Tagua Tagua las cuales como aporte mas importante comprobaron la asociación de dichos restos de megafauna extinguidas con diversas evidencias de actividad humana Paleoindia, datadas en 11,380+\_320 A.P.

---

<sup>12</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 514

<sup>13</sup> Loc. Cit.

<sup>14</sup> Ibid. p. 515

<sup>15</sup> Loc. Cit.

<sup>16</sup> Loc. Cit.

Estas investigaciones dieron lugar a diferentes publicaciones e informes inéditos de diferentes sobre el área de la Laguna del Tagua tagua<sup>17</sup>

### **2.3 EL AREA DE LAS EXCAVACIONES Y LAS EVIDENCIAS PALEONTOLOGICAS**

Las primeras excavaciones del sitio TT-1 probaron la contemporaneidad del hombre con mastodonte, caballo y ciervo por los 11.000 años A.P.<sup>18</sup> Las excavaciones recientes de nuestro proyecto expusieron en el sitio TT-1 una nueva planta de 69 metros cuadrados apegada a la de Montané, previo decapado de 138 metros cúbicos de sedimento alcanzando un registro de 183 unidades óseas *in situ*, distribuidas en 4 *loci (lugar)*, de carcasa de mastodonte, asociados a cuatro artefactos líticos. Por otra parte, en el sitio TT-2, a 700 metros del anterior (descubierto durante el proyecto), se expuso una planta de 90 metros cuadrados, con un decapado de 142 metros cúbicos, en donde se registraron 136 unidades óseas *in situ*, distribuidos en 9 loci de carcasa con restos mayoritarios de mastodontes asociados a 18 artefactos líticos formalizados.

---

<sup>17</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 516

<sup>18</sup> Loc. Cit.



La presencia de mastodontes se ha constatado en Tagua tagua desde antes de el arribo de los primeros cazadores paleoindios<sup>19</sup>, a raíz de la amplia disponibilidad de forraje, agua y sal (lagunas albuferas aledañas), dando lugar a hábitos más bien gregarios. Del sitio TT-1 proceden 183 unidades óseas agrupadas en 5 *loci* registradas en *in situ*, con alta frecuencia de mastodonte / *Stegomastodon humboldti* (89,13%) ciervos / *Antifer niemeyeri* Cas. (10,33%) y caballo / *Equus* sp. (0,54%). Incluyendo el registro de Montané (1968), los mastodontes pertenecen a edades juveniles, configurando tres *loci* de caza y faenamiento.

## **2.4 LAS EVIDENCIAS CULTURALES**

El criterio de relación hombre-proboscídeos se ha basado aquí en los principios de contemporaneidad geocronológica estratigráfica y asociación<sup>20</sup> En ambos sitios se registraron 37 evidencias culturales además de 14 bloques machacadores (25 desprendimientos), 99 esquirlas de reducción lítica (cristal de roca dominante), 19 lascas no retocadas y microdesecho.

Entre los artefactos líticos TT-2 destacan dos puntas Fell, una fragmentada, talladas en cristal de roca, con distintos patrones pedunculados. Están presionadas bifacialmente con filos sinuosos y retocados, y una incluye una leve acanaladura. En las tres aristas de los pedúnculos se advierten pulimentos para evitar desgastes erosivos en el amarre a la cabecera del dardo.

---

<sup>19</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 517

<sup>20</sup> Loc. Cit.

Al respecto, un fragmento distal de cabecera cilíndrica de dardo-compuesto, elaborado en marfil de mastodonte neonato, presenta una decoración burilante circular distal, como un desvinculado en doble muesca. Hacia el sector proximal, en sus cuatro depresiones leves longitudinales, se micrograbaron triángulos con vértices invertidos alternados, configurando un ritmo aserrado.

Hasta ahora no se conocían atributos decorados entre huesos de mastodonte en las Américas<sup>21</sup>. Se advierte el uso de atadura embarrilada que pasa por una depresión rebajada a juzgar por los cortes circulares correlacionados. Cabeceras de dardos-compuesto de hueso y marfil se han recuperado en contextos paleoindios de Norteamérica<sup>22</sup>. En general, se observa retocado a presión sobre las lascas y láminas desprendidas de núcleos fuera del sitio. Es común el uso de gruesas lascas de nódulos cortezados de cristal de roca, asociadas a esquirlas de reducción en toda la extensión de TT-2, a raíz del reavivamiento de filos agotados durante el faenamiento *in situ*.

## **2.5 CAMBIO PALEOAMBIENTAL**

El análisis de las columnas estratigráficas de las cuencas lacustres de Tagua tagua y Quereo, con ocupaciones paleoindio, sugieren que el clima al término de la última edad glacial fue más cálido y con precipitaciones fluctuantes en Chile Central, como los muestran los intervalos de desecación de los niveles lacustres<sup>23</sup>.

---

<sup>21</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 517

<sup>22</sup> Loc. Cit.

<sup>23</sup> Loc. Cit.

La reconstrucción climático-vegetacional, basada en los registros de polen y otros microfósiles de Laguna Tagua tagua<sup>24</sup>, es concordante con la interpretación paleoambiental basada en el análisis de los depósitos de las tres columnas estratigráficas estudiadas<sup>25</sup>.

El aporte más importante de los estudios palinológicos es el registro de un abrupto cambio vegetacional durante la transición glacial-postglacial. La existencia de un Parque semi-húmedo de fagáceas y Coníferas (45.000-11.000 años A.P.) imperante durante la última edad glacial contrastaron el carácter semi-árido de la vegetación dominada por herbáceas registrada todo el Holoceno.

La reconstrucción palinológica de una vegetación glacial más húmeda que la actual en Tagua tagua es concordante con los resultados del análisis de los moluscos presentes en los sedimentos de Tagua tagua, realizado por Covacevich<sup>26</sup>. La presencia de taxa de distribución más austral (*Tropicorbis*, *Gundlachia* y *Pisidium*) durante el Pleistoceno Superior en Taguatagua permite postular el autor condiciones ecológicas similares a las que se presentan actualmente en la Región de los Lagos del sur de Chile. También el análisis de microalgas (*Pediastrum*, *botryococcus*), y cístos de Dinoflagelados, sugiere que durante todo el Pleistoceno Superior los niveles del lago fueron relativamente más altos que en el Holoceno.

---

<sup>24</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 518

<sup>25</sup> Loc. Cit.

<sup>26</sup> Loc. Cit.

Las dataciones radiocarbónicas y el análisis de microfósiles permiten acotar temporalmente, entre 33.000 y 28.000 años A.P., la fase de descenso de los niveles del lago registrada en el análisis de los sedimentos<sup>27</sup>. Este probable interestadial de la última glaciación es sincrónico con eventos similares descritos para el sur de Chile.

Las evidencias señalan que en la Laguna de Tagua tagua los sitios paleoindios de matanza, faenamiento y extinción de mastodontes, están estrechamente correlacionados a un hábitat de megamamíferos que colapsó paralelo a la ocupación de cazadores especializados en la explotación de presas vulnerables, en ambientes lacustres sometidos a stress de aridez durante el límite Pleistoceno-Holoceno. Esta crisis afectó sensiblemente los ecorefugios de los proboscidos norte y americanos<sup>28</sup>.

En la región de los grandes Lagos del oriente de Norteamérica. *Mamuthus* y mastodontes articularon ecorefugios de bosques, lagos y depósitos de sal, siendo intervenido por los cazadores Clovis en sincronía con los episodios de Chile Central por los 11.500 a 10.500 A.P.<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 519

<sup>28</sup> Loc. Cit.

<sup>29</sup> Loc. Cit.

En el territorio no glaciado de Norteamérica el cambio paleoambiental finipleistoceno acondicionó una crisis hidrológica, podológica y forrajera de proporciones<sup>30</sup>. La desglaciación disminuyó la disponibilidad de agua, paralelo al incremento de temperatura y mayor radiación solar estival en relación a los valores actuales<sup>31</sup>.

Este abrupto cambio climático y biótico en el límite Pleistoceno-Holoceno, repercutió especialmente en los hábitats de proboscideos en las latitudes medias de Sudamérica y Norteamérica.”

“En suma, tanto en el NE de Norteamérica como en Chile Central, cerca de los 10.000 años A.P. las condiciones paleoambientales cálido-secas, con estaciones contrastadas por notables diferencias de temperaturas, y el déficit forrajero, conducirían a la concentración de proboscideos en remanentes de lagos y vertientes en un contexto de abrupto cambio biológico y mayor exposición a los predadores paleoindios<sup>32</sup>.

---

<sup>30</sup> Núñez, Lautaro et al. Op. Cit. pp. 519

<sup>31</sup> Loc. Cit.

<sup>32</sup> Loc. Cit.

### **3.0 ANTECEDENTES HISTORICOS SITIO BAHÍA “EL TOTORAL”.**

#### **Periodo Intermedio Tardío y Tardío Cultura Copiapó.**

Esta cultura se desarrolló en el valle de Copiapó y de preferencia en sus afluentes precordilleranos como el Jorquera, Pulido, Montosa y Manflas, teniendo presencia mínima en la costa. Su extensión temporal como unidad independiente parte del 1240 –1300 D.C. hasta aproximadamente fines del 1400 D.C. cuando entra en contacto con inca-diaguitas y se incorporan tambos, minas y la fundición de cobre de Viña del Cerro.

En esta cultura son típicas las puntas triangulares pequeñas pedunculadas con aletas laterales y bordes aserrados, elaboradas en jaspe, calcedonia, cuarcita y cuarzo.

Se practicaba la agricultura preferentemente en el curso alto del valle y sus afluentes con cultivos como el poroto, el maíz y calabazas en las vegas de la zona (sitios El Farellón, Chuskal, Los Molinos, El Castaño) y andenerías en las laderas de los cerros. Se utilizan canales de regadío como se puede notar en el sitio Los Molinos. También hay en casi todos los sitios del curso medio y alto evidencias de recolección de Algarrobo y chañar e instrumentos de molienda. Como producto exótico se halla maní (sitio Los Molinos y otros del valle), el cual no es local e indica relaciones tal vez comerciales con el noroeste argentino.

La cerámica punta Brava en forma de grandes tinajas se supone servía para el almacenamiento de alimentos. Hay pukaras como el Fuerte y Ojos de Agua del Montosa que se ubican en zonas agrícolas de importancia para resguardarlas de posibles conflictos y poder controlar los cursos de agua.

Los resultados obtenidos durante la campaña de caracterización arqueológica permiten mencionar que los sondeos estratigráficos no pueden confirmar las apreciaciones arqueológicas que se extraen del sitio. La principal de estas dice relación con la naturaleza superficial-subsuperficial de los depósitos. Esta realidad no habla de una ocupación extensiva en el espacio con bajos índices de descarte de materiales por metro cuadrado.

Este hecho se ve confirmado por la escasez de materiales por unidad de excavación (promedio de un artefacto por unidad). Sin embargo creemos que el potencial informativo de estos materiales es relevante.

El material lítico escaso informa de una serie de procesos productivos asociados a la manufactura de piezas, destacando la confección de bifaciales. El material cerámico, aún más escaso, puede darnos luz acerca de las ocupaciones alfareras al aumentar la muestra. Este punto es importante teniendo en cuenta la reducida información de este tipo para la costa de Atacama.

### **3. ANÁLISIS DE CONSERVACIÓN DE SITIO Y MATERIALES CULTURALES.**

#### **Introducción**

Durante la etapa de sondeos de caracterización arqueológica de los sitios Totoral 11,12, 13, 14 y 15 (se realizaron una serie de medidas en las cuales fueron aplicadas técnicas y procesos de conservación arqueológica).



Foto 5: pozo de sondeo.

Como base de cualquiera intervención en el área de conservación, se realiza un diagnóstico del yacimiento en base a una recopilación de información de la cual se desprenden los factores de incidencia en el estado de conservación tanto del sitio como de los restos culturales asociado a él.



Dicho diagnóstico es el pilar fundamental para el desempeño de esta labor y es de suma importancia como antecedente para comprender la problemática presente tanto en los restos como en el sitio.

### **3.1 Metodología**

Metodológicamente la labor realizada en esta intervención fue orientada en tres ítems.

- En primer lugar se planteo la necesidad de identificar los factores y agentes de alteración presentes en el sitio arqueológico y en su entorno.
- En segundo lugar se realizo un diagnostico de los restos culturales, con el objetivo de entender los procesos de deterioro, evaluar el estado material de las piezas recuperadas y estimar los procedimientos adecuados para su manejo.
- En tercer y último lugar se llevaron a cabo en el laboratorio de Conservación y Restauración los procedimientos idóneos en cuanto a manejo y resguardo de los restos culturales extraídos.

### **3.2 Intervención estratigráfica y universo de piezas**

Durante el desarrollo de la excavación y a medida de que se realizó la extracción de los restos culturales, fueron aplicados un conjunto de medidas en pos de la seguridad y del resguardo de la información contenida en los hallazgos.

El objetivo a lograr mediante las técnicas aplicadas *in situ* fue minimizar el riesgo estructural al cual es sometido el objeto arqueológico, procurando de esta manera amparar su integridad material.

La adecuada intervención de un especialista en materia de conservación y restauración arqueológica durante la etapa de excavación, resguardará tanto los restos extraídos como el yacimiento en sí, aportando información con respecto a las características físicas de los sitios arqueológicos, creando registro y documentación de cada paso de la excavación<sup>33</sup>.

Las intervenciones estratigráficas fueron realizadas mediante niveles artificiales de 10 centímetros de profundidad. El sedimento extraído permitió de manera exitosa la segregación de los materiales culturales, la cual fue realizada mediante la utilización de harneros, cuya función de cedazos a mayor escala permitió la disociación del sedimento de los restos a estudiar.

Este universo material se encontró representado por desechos de talla lítica e instrumentos líticos, fragmentos de piezas cerámicas, elementos óseos de fauna y un artefacto de metal.

Con el fin de resguardar la información e identificar los restos culturales, se les asignó una etiqueta con información contextual referida al sitio de la excavación, unidad, nivel y materialidad de los restos, entre otros datos de importancia.

---

<sup>33</sup> Stanley Price, Excavación y conservación. UNESCO. pp. 13-21. 1984.

Cada subconjunto de piezas fue contenido y resguardado en bolsas de polietileno según el nivel y unidad de extracción, siendo finalmente contenidos y retirados al final de cada jornada para ser almacenados, embalados y registrados en un lugar seguro.

Los sitios se encuentran emplazados en dunas móviles ubicadas sobre una paleoduna infrayacente que debiera tener una formación posterior a la trasgresión postglacial, hace 5.000 a 6.000 años a.p., cuando el mar ocupaba todo lo que en la actualidad es la terraza litoral baja y llegaba a 5-7 metros sobre el nivel actual del mar<sup>34</sup>.

El depósito cultural se encuentra inserto en arenas grises finas sin ningún grado de consolidación, lo que provoca el desmoronamiento constante de los perfiles. Como promedio este depósito no supera los 20 cm. de profundidad, lo que sumado a alteraciones ocasionadas por agentes naturales y culturales<sup>35</sup>, genera una única capa. Para determinar el estado actual del sitio y de los materiales contenidos en este, se observan los siguientes factores de alteración. La intervención antrópica es el factor de mayor importancia en cuanto al grado de incidencia negativa tanto sobre los restos culturales como de los sitios arqueológicos.

---

<sup>34</sup> Contreras Lino. Sondeos de Caracterización Sector Bahía Totoral. CEHP, 2006. pp. 8 - 81

<sup>35</sup> Contreras, L. Op. Cit. P. 9



Foto 6: La intervención antrópica es el factor de mayor importancia en cuanto al grado de incidencia negativa tanto sobre los restos culturales como de los sitios arqueológicos. El área constantemente intervenida por la circulación de vehículos.

Esta constante circulación de vehículos por distintos sectores ejerce presiones mecánicas sobre los materiales y constantes perturbaciones del sustrato arenoso.

También durante nuestra estadía en terreno pudimos observar la circulación constante de un rebaño de cabras sobre los sitios (Foto 18), presentándose como otro de los agentes productores de pisoteo y fracturas sobre el material. Por otra parte la acción de estos animales sobre la escasa vegetación impide el desarrollo de cubierta vegetal que permita estabilizar el área de dunas, quedando los materiales constantemente expuestos a los agentes naturales de erosión.



Foto 7: La acción de agentes naturales de erosión es otra gama de factores de deterioro. En este sector se pudo determinar que la acción conjunta de viento y arena corresponde a la principal causa de deterioro de los materiales.

### **3.4 ESTRUCTURA DE LÍTICOS**

#### **Prospección**

La prospección en el trazado nuevo, en aquel tramo de aproximadamente 2 km. en los cuales sufrió variación, fue realizada durante el primer día de la campaña de terreno. Para tal efecto se efectuó un recorrido pedestre de 4 personas distribuidas en cuatro transectos a través del ancho de la faja fiscal (20 m.)

Los resultados de este recorrido permitieron la detección de cinco focos de material malacológicos asociado a restos artefactuales. En función de la denominación dada a los sitios durante el estudio ambiental se decidió continuar con esta mediante números correlativos.

Se pudo constatar la presencia de restos ecofactuales de moluscos (principalmente correspondientes al intermareal rocoso), crustáceos y equinodermos y también de restos óseos de fauna moderna, los que se observan desde el Km. 78.020 aproximadamente.

En un nivel artefactual se pudo constatar la presencia de material lítico disperso, principalmente núcleos y lascas en estados primarios de desbaste. Sin embargo se observaron algunas lascas de desbaste bifacial en materias primas de grano fino, lo que sugieren la realización de procesos más avanzados de la cadena operativa.

Por otra parte se observaron restos cerámicos aislados y dispersos, y algunas pequeñas concentraciones.

### **3.5 Los materiales**

Con respecto al estado material de los restos culturales extraídos de la excavación, fueron observados una serie de estados de conservación.

Es de suma importancia comprender que en la totalidad de los casos, los materiales culturales tienden a buscar una relación de estabilidad con el medio que los circunda, logrando de esta forma un punto de equilibrio en donde las modificaciones disminuyen e incluso desaparecen durante el tiempo en que los objetos permanecen enterrados.

De esta manera el momento de la extracción de los restos es considerada de alto riesgo para su integridad, ya que el equilibrio alcanzado durante el periodo de enterramiento se rompe de forma violenta<sup>36</sup>.

Para determinar el estado actual de los restos culturales, es imprescindible evaluar los diferentes agentes y mecanismos que actuaron sobre ellos y condicionaron el estado en el que fueron encontrados.

Un factor de importancia es el tipo de sedimento arenoso con el que esta constituida la paleoduna. Esta condición dunaria, conlleva un suelo de poca estructura, que junto al factor eólico y al apisonamiento relativo de la zona, provocan un desplazamiento horizontal y vertical de los restos culturales, al igual que un efecto abrasivo en las superficies de las piezas<sup>37</sup>.

El viento se presenta como un importante factor en el plano de las alteraciones sufridas tanto por los sitios como por los restos culturales, produciendo desgaste y abrasión en las piezas.

El conjunto de materiales rescatados, se encontró representado por desechos de talla lítica, fragmentos de piezas cerámicas, elementos óseos de fauna y un artefacto metálico. Tomando en cuenta que cada pieza reacciona dependiendo de su materialidad de forma diferencial a cada uno de los factores de deterioro, es necesario realizar un diagnostico de los restos para aplicar una intervención adecuada a cada objeto.

---

<sup>36</sup> Contreras, L. Op. Cit. P. 49

<sup>37</sup> Ibid. P.51

Por ejemplo, elementos Óseos de Fauna: En este caso, se observaron síntomas de fragilidad material debido al tamaño de los restos rescatados. Sin embargo, en este tipo de sedimento arenoso, aquellas piezas de menor tamaño conservan mayor grado de integridad. Estos síntomas se encuentran íntimamente relacionados con la compactación del sedimento y el tipo de grano.



Foto7: aquellas piezas que quedaron expuestas por mayor tiempo en superficie (en general especímenes de mayor volumen) fueron afectados seriamente por la meteorización

**Material Lítico:** El material lítico se encuentra en buenas condiciones. Se observa ausencia de pátinas. Aún cuando el sedimento en conjunto con el viento presente en el área sería un importante factor de deterioro, los bordes y filos de las piezas se encuentran en buenas condiciones.



Estos elementos sugieren procesos de enterramiento relativamente rápidos tanto de depositación como de protección en el sedimento arenoso.

También se recuperó material cerámico y material metálico, pero en menor cantidad.

### **3.6 Conclusiones**

El proceso previo a cualquier intervención en el área de la conservación y de la restauración de carácter arqueológico, esta siempre basada en la recopilación de datos y en la observación del yacimiento arqueológico y su entorno. Este trabajo en terreno permitió evaluar una serie de aspectos que permitieron sopesar aquellos agentes que están actuando directamente sobre la integridad de los sitios arqueológicos y por ende en sus materiales.

De acuerdo al diagnóstico realizado, luego de la recopilación de datos y el análisis del estado de conservación, tanto del sitio como de los restos culturales asociados a este, se determinó que la localidad arqueológica de Bahía Totoral está compuesta por una serie de extensos depósitos superficiales y subsuperficiales emplazados en una matriz arenosa de nula compactación.

Se pudo determinar también que dentro de esta realidad arqueológica distintos agentes de deterioro están interviniendo en el contexto arqueológico y en el estado de los restos.

Los principales agentes de deterioro son de carácter cultural y de orden postdeposicional. Estos agentes (animales, vehículos) están ejerciendo principalmente una acción mecánica sobre los bienes patrimoniales, produciendo migración vertical y fragmentando los restos arqueológicos. Los agentes naturales principales son la acción del viento sobre el sustrato arenoso, acción que está ejerciendo su principal daño sobre los restos cerámicos (redondeamiento de planta y de sección). En el caso de los restos óseos, aquellos que han estado expuestos en superficie presentan claras evidencias de meteorización producto de la insolación

### **3.7 ANÁLISIS DEL MATERIAL LÍTICO**

#### **Introducción**

El siguiente texto presenta los resultados obtenidos a través del estudio del 100% de las piezas líticas recuperadas (90) en las excavaciones de sondeo de caracterización arqueológica en los sitios Totoral 11, 12, 13, 14 y 15.

Estos últimos se encuentran afectados a impacto por la construcción de la carretera costera de la Tercera Región de Atacama en su tramo Bahía Salada - Totoral.

Este conjunto muestra principalmente actividades de desbaste de estados avanzados de talla. Los elementos más representados corresponden a desechos (lascas secundarias principalmente) de las actividades productivas de confección de herramientas.

Entre estas destaca la presencia de lascas de desbaste bifacial, asociadas a la producción de bifaciales (puntas de proyectil y cuchillos principalmente).

La distribución de estos elementos así como sus implicancias tecnológicas son analizadas en este informe.

### **3.8 Metodología**

El universo lítico analizado está compuesto principalmente por piezas correspondientes a desechos de la actividad de talla lítica. Las piezas fueron estudiadas una por una consignando las distintas variables observadas en una tabla de datos de doble entrada, desde donde se extrajeron los elementos que fueron trabajados en cuanto a la restauración y conservación de su integridad como restos patrimoniales.

Las variables consignadas fueron las siguientes:

**Categorías de artefactos:** Se refiere a la identificación propiamente tal de los tipos de artefactos presentes en el universo del material estudiado. Se define como artefacto lítico a todas aquellas piezas de piedra con algún grado de modificación de su estado natural, y también a aquellas piezas que aún no estando alteradas se hallan presentes en el sitio, no siendo éste su lugar de origen (afloramiento o cantera) como materia prima. Por su parte, instrumento corresponde a piezas con una forma y función determinada.

Dentro del universo lítico recuperado en los sitios involucrados se identificaron 6 categorías, de las cuales 15 correspondieron a instrumentos. Dichas categorías han quedado definidas de la siguiente manera:

1. Lascas primarias: Corresponden a aquellas astillas cuyo largo es menor a dos veces el ancho, y que presentan en cualquiera de sus lados algún tipo de corteza del núcleo o bloque de extracción.
2. Lascas secundarias: Equivalen a cualquier lasca que no presente ningún tipo de corteza en ninguna de sus caras.
3. Láminas: son aquellas lascas en que el largo es mayor que dos veces el ancho. Generalmente responden a tecnologías específicas orientadas a la producción de ciertas matrices especiales.
4. Guijarros astillados o Núcleos corresponden a aquellos que han sido astillados para la obtención de lascas o láminas.
5. Lascas de desbaste bifacial, corresponde a aquellos desprendimientos productos de adelgazamiento de matrices para la producción de bifaces.

Generalmente corresponde a lascas delgadas con perfil curvo (producto de la intención de adelgazamiento) y con negativos anchos de desprendimientos anteriores en el anverso.

6. Punta de proyectil, es un instrumento que presenta un extremo penetrante, formado por dos bordes convergentes confeccionada sobre la base de desbastes o astillamientos, ya sea por presión o por percusión. Se encuentran tanto en estado terminal como preforma.

Estado: Básicamente se refiere al porcentaje de la pieza recuperada.

1. Entera: Si la pieza se encuentra en un porcentaje superior al 75 % de la pieza. En el caso de las lascas se considera si presenta el talón y el lado opuesto más lejano.
2. Fragmentada: Si lo que se recuperó corresponde a un porcentaje entre el menor al 75% de la pieza

Materia Prima: Tipo de piedra en que está elaborada la pieza. Dentro del material estudiado se identificaron 9 grupos de materias primas, más un noveno conjunto formado por aquellas piedras con materia prima no identificada. Estas fueron segregadas a partir del grano (visibilidad y textura), opacidad (capacidad de reflejar un rayo de luz: opaco y brillante), transparencia (capacidad de que la luz traspase un trozo delgado de roca), fractura (concoidea, plana e/o irregular), y color.

Esta clasificación se basa en la propuesta de clasificación de materias primas elaborada por Galarce<sup>38</sup> para el análisis lítico de la zona del Cajón del Maipo y la clasificación de Luedtke<sup>39</sup>. De esta forma se establecieron las siguientes categorías de materias primas para los sitios analizados:

1. Andesita: materia prima volcánica de grano visible y de textura áspera (grano medio a grueso), totalmente opaca y no transparente. Su fractura es por lo general plana o irregular. Color gris azulado y tonalidades.

---

<sup>38</sup> Contreras Lino. Op. Cit. P 58.

<sup>39</sup> Ibid. P.60

2. Calcedonia: materia prima silíceas, tendiente a brillante y a transparente, de grano fino y fractura concoidea o tendiente a plana. Colores principales: anaranjado, amarillo y rosado.
3. Cuarzo: materia prima silíceas, tendiente a brillante y a transparente, de grano fino y fractura concoidea o tendiente a plana. Color depende del grado de impurezas. Colores principales: incoloro y blanco lechoso.
4. Jaspe: materia prima silíceas, opaca o tendiente a opaca y no transparente, de grano fino a mediano y fractura concoidea. Color: rojo.
5. Basalto: materia prima no silíceas, de grano fino, opaca, no transparente y de fractura concoidea. Color: negro.
6. Silíceas no identificadas: materia prima de grano medio a fino, tendiente a opaca y a transparente, de fractura concoidea. Color blanco y tonalidades cremas y anaranjadas.
7. Toba: Roca metamórfica con escasos contenidos de sílice, de grano visible y textura lisa, opaca no transparente. Su fractura es por lo general plana o irregular. Color café rojizo y tonalidades.
8. Granodiorita materia prima de grano visible y de textura áspera (grano grueso a medio), totalmente opaca y no transparente. Generalmente presenta importantes aportes de sílice en forma de grandes granos. Su fractura es por lo general plana o irregular. Color gris, azul y tonalidades.
9. No identificadas.

Tipo de Talón. En esta categoría se segregaron los tipos de plataforma de impacto para la extracción de lascas.

1. Plano. El punto de impacto es liso y no presenta facetas de preparación.
2. Facetado. Presenta facetas de desprendimientos anteriores que sugieren la preparación de la plataforma de impacto.
3. Puntiforme. Corresponde a aquellos talones que presentan un mínimo espacio de impacto y que en general corresponden al vértice de una arista.

Tipo de retoque: Se refiere a la extensión de las modificaciones efectuados sobre las piezas, o si se encuentran pulidas o piqueteadas. Se identificaron las siguientes modificaciones:

1. Retoque Marginal Simple: El retoque se efectuó sobre un borde de la pieza y solo por un lado.
2. Retoque Marginal Doble: El retoque se aplicó sobre un borde de la pieza pero por ambos lados.
3. Retoque Bimarginal Simple: El retoque se aplicó sobre más de un borde de la pieza pero sobre un mismo lado.
4. Bimarginal Simple opuesto: Retoque efectuado sobre más de un borde de la pieza pero en lados opuestos, es decir en un borde sobre la cara ventral y en el otro borde sobre la cara dorsal.

5. Bimarginal simple- doble: El retoque se aplicó sobre dos bordes de la pieza, pero en uno se efectuó por ambos lados y en el otro sólo sobre un lado.
6. Bimarginal doble: el retoque se aplicó sobre dos bordes de la pieza y por ambos lados en cada borde.
7. Facial: el retoque cubre más de la mitad de la pieza por un lado de la misma.
8. Facial Marginal: el retoque cubre una cara de la pieza y un borde de la otra cara.
9. Bifacial: El retoque cubre más del 50 % en ambas caras de la pieza.
10. Facial Bimarginal: el retoque cubre una cara de la pieza y los dos bordes de la cara opuesta.
11. Pulido facial: La pieza se encuentra con pulimento en una de sus caras.
12. Pulido bifacial: La pieza está pulida en sus dos caras.
13. Piqueteado: la pieza presenta huellas de golpes en alguno de sus extremos.

Continuidad de las modificaciones: Básicamente trata de buscar si las modificaciones siguen una continuidad o si se encuentran dispersas. Esta continuidad se expresa en la adyacencia de los retoques. Se registraron:

1. Continuo: El retoque se extiende sin interrupción a lo largo del borde de la pieza.



2. Discontinuo: El retoque se extiende sobre el borde con interposición de sectores no retocados

Angulo del borde: De acuerdo a esta variable podemos inferir algún tipo de uso de las piezas:

1. Agudo: El borde de uso presenta un ángulo inferior a  $45^\circ$
2. Oblicuo: El ángulo del borde de uso se presenta con una inclinación entre  $45^\circ$  y  $90^\circ$
3. Recto: El ángulo del borde uso presenta  $90^\circ$  de inclinación
4. Obtuso: El borde de uso se presenta invertido con una inclinación superior a los  $90^\circ$

Tipo de borde activo: Esta variable identifica las formas de bordes logradas por los retoques.

1. Recto: El borde de uso describe una línea recta, o regularmente recta.
2. Cóncavo. El borde de uso se presenta escotado.
3. Convexo: El borde activo se presenta en forma semilunar
4. Recto- cóncavo: Corresponde a un borde de uso compuesto que presenta ambas características
5. Recto- convexo: Borde compuesto
6. Convexo- cóncavo: Borde compuesto

Longitud del borde: Se refiere a la porción de perímetro total de la pieza que está ocupada por el borde activo:

1. Restringido: El borde activo ocupa sólo una parte muy corta de la pieza, o una fracción muy chica de un borde mayor (menos del 25%).
2. Corto: El borde activo ocupa un lado corto de la pieza o sólo una parte de un lado mayor (entre un 25% y un 50% del borde).
3. Largo: El borde activo ocupa uno de los lados mayores de la pieza o un porcentaje de entre 50 y 75% de un borde mayor.

Extendido: El borde activo cubre gran parte del perímetro de la pieza, o un 100% de un borde.

Rango de tamaño: Los rangos de tamaño de las piezas corresponden a la extensión en sus distintas dimensiones (largo, ancho, espesor), los cuales fueron medidos con un pie de metro Mitutoyo. Se consignaron las medidas en rangos de un cm.

### **3.9 Resultados.**

En las excavaciones de sondeo realizados en los cinco sitios arqueológicos anteriormente mencionados, se pudo obtener mayoritariamente un universo de material lítico. Este universo está conformado por 90 restos de piedra que se distribuyen de la siguiente manera.

Sitio	Nº	%
Totoral 11	27	30%
Totoral 12	33	36,66%
Totoral 13	6	6,66%
Totoral 14	19	21,11%
Totoral 15	5	5,55%

Fuente: Núñez et Al., 1994

#### **4.0 MASTODONTES**

Presentamos parte de los resultados de una investigación zooarqueológica de restos óseos de *Cuvieronius hyodon*, procedentes del sitio arqueológico Taguatagua 2. En primer lugar, se entregan antecedentes sobre esta especie y de hallazgos de sus restos en asociación a indicadores de la presencia humana, realizados en la antigua laguna de Taguatagua. Posteriormente, presentamos la metodología utilizada en el análisis y los resultados obtenidos. Estos resultados, apuntan a la explotación de estos grandes animales como fuentes de subsistencia para las tempranas poblaciones humanas del centro de Chile, particularmente, a través de la presencia de probables marcas de procesamiento con herramientas líticas y combustión de algunos elementos óseos.

#### **4.1 Introducción**

Los mastodontes sudamericanos, de la familia *Gomphoteriidae*, se originaron en Norteamérica durante el Plioceno superior y alcanzaron Sudamérica hace unos 2.5 millones de años, durante el Gran Intercambio Biótico Americano<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup> García, Christian. Análisis Zooarqueológico de restos óseos de mastodonte. Revista Werken N°1. 2000. p 3

Primero habría ingresado *Cuvieronius hyodon* a través de un corredor de altura o ruta de los Andes, habitando desde Ecuador al sur de Chile.

Posteriormente, se habrían dispersado a través de un corredor de llanuras o ruta del este *Stegomastodon waringi* y *Stegomastodon platensis*, especies que habrían habitado desde Brasil a la pampa argentina<sup>41</sup>.

La coexistencia de estos animales y de otros taxones extinguidos con grupos humanos en la antigua laguna de Taguatagua (34°30'S y 71°10'W), fue planteado a mediados de los años 60 del siglo recién pasado, por el arqueólogo Montané en el sitio Taguatagua 1. En esta localidad se registró la asociación de restos óseos de fauna extinguida (mastodonte, caballo y ciervo), con herramientas líticas y marcas de corte sobre los huesos, la cual fue fechada en  $11.380 \pm 320$  años A.P.<sup>42</sup>

Posteriormente, a mediados de la década del 80, el arqueólogo L. Núñez realizó nuevas excavaciones en el sitio Taguatagua 2, confirmando la asociación entre el hombre y la fauna extinta en fechas de  $10.190 \pm 130$ ,  $9.900 \pm 100$  y  $9.700 \pm 90$  años A.P., con un rico contexto de puntas de proyectil del tipo cola de pescado, herramientas líticas de corte, desechos de talla, un cabezal de dardo decorado confeccionado en defensa de mastodonte y diversas marcas sobre los huesos de este animal<sup>43</sup>. La investigación de este material arqueofaunístico fue obra del paleontólogo argentino R. Casamiquela, quien priorizó la identificación de los taxones presentes en el registro.

---

<sup>41</sup> García, Christian. Op. Cit. Pp. 4

<sup>42</sup> Loc. Cit.

<sup>43</sup> Loc. Cit.

En consecuencia, nos pareció importante realizar una investigación zooarqueológica de los restos de mastodontes de Taguatagua 2, dada su riqueza contextual y ubicación cronológica en el proceso de poblamiento de Chile central.

#### **4.2 Metodología**

El material óseo revisado proviene del sitio arqueológico Taguatagua 2 excavado por L. Núñez y su equipo<sup>44</sup>, el cual se encuentra actualmente almacenado en el Museo Nacional de Historia Natural. De esta colección, se observó una muestra de 145 especímenes óseos de *Cuvieronius hyodon*, debido a que aún algunas piezas permanecen guardadas en paquetes de yeso, no pudieron ser analizadas. Las unidades básicas de observación y análisis fueron el espécimen y el elemento óseo<sup>45</sup>. Se consideró identificable, cualquier espécimen óseo que pudiera ser asignable a alguna unidad anatómica específica o a una región del esqueleto (axial, apendicular), de manera que aquellos sin asignación segura fueron consignados como no identificables. Todos los huesos fueron observados macro y microscópicamente (lupa binocular 24x-150x), traspasando los datos a una ficha de registro, de acuerdo al sistema para el registro de información arqueofaunística propuesto por Mengoni<sup>46</sup>. En ella, se consignaron datos de identificación taxonómica, anatómica, meteorización, huellas de cortes, fracturas, combustión y otras marcas dejadas por agentes naturales no humanos<sup>47</sup>.

---

<sup>44</sup> García, Christian. Op. Cit. Pp. 6

<sup>45</sup> Ibid. Pp. 8

<sup>46</sup> Loc. Cit.

<sup>47</sup> García, Christian. Op. Cit. Pp. 10

### **4.3 Conservación de los restos óseos y huellas de agentes no humanos**

La mayoría de los restos fósiles se encuentran completos, aún cuando han sufrido una serie de alteraciones después de su recuperación desde el sitio arqueológico (marcas con alambres y elementos cortantes finos, erosión de sus extremos, pegamentos, etc.). Estas marcas han causado serios perjuicios para la observación y reconocimiento de huellas humanas en el material. Por ende, sugerimos que las huellas que hemos identificado como humanas sean complementadas con otras revisiones bajo diferentes estrategias metodológicas.

Hemos registrado 48 elementos (75% MNE) del esqueleto axial con señales de agrietamientos sobre sus superficies, mientras en otros 7 (10.9% MNE) observamos rasgos de una exfoliación generalizada en asociación a grietas de bordes angulares. La fracción restante, no presenta signos de agrietamientos ni exfoliación. En el esqueleto apendicular registramos 12 elementos (44.4% del MNE) con fisuras paralelas a la estructura fibrosa y solo cuatro con exfoliación generalizada. Los restantes 15 elementos (55.6% MNE), no presentan daños.

No se registraron marcas dejadas por carnívoros, aunque sí de roedores en un solo elemento. Esta baja frecuencia de roídos junto con la baja meteorización de los restos, podría sustentar la idea de un rápido enterramiento de los huesos<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> García, Christian. Op. Cit. Pp. 11

Así mismo, las improntas de radículas observadas se hallan en casi toda la muestra analizada, pero sus huellas son finas, poco profundas y parecen tener un origen bastante reciente.

#### **4.4 Fracturas**

Al menos 46 elementos (50.5% MNE), presentan algún tipo de fracturas. La mayor parte de estos restos óseos corresponden a las espinas de las vértebras torácicas y de escápulas, a la unión isquion - pubis, a las costillas y las ramas mandibulares, mientras solo tres huesos largos aparecen fracturados.

En su mayor parte, las fracturas presentan bordes simples y en pocos casos astillados. La mayoría de las roturas se presentan en un patrón mixto de formas transversales y longitudinales, sin estar asociadas a otros rasgos como escotaduras o desprendimiento de lascas en la cara interna, que puedan indicar que los huesos fueron partidos por percusión de agentes humanos. En consecuencia, las fracturas deberían haberse originado postdeposición, cuando los huesos ya habían sufrido la actividad bacteriana y se habían deshidratado. Como ejemplo podemos mencionar una fractura en espiral en un fémur derecho, representado por parte de la diáfisis y la epífisis proximal. El borde de la fractura presenta torsión helicoidal, sin embargo no se observaron otros rasgos asociados que permitieran inferir un estado fresco del hueso al momento de romperse.

#### **4.5 Huellas de origen antrópico**

El análisis de huellas dejadas por la acción humana, se vio entorpecido por los efectos de la restauración y daño sufrido por los huesos después de la excavación arqueológica. No se distinguió entre los especímenes analizados marcas de raspado, machacado, ni percusión que puedan ser asignadas con seguridad a un episodio prehistórico. Solo pudimos identificar marcas de corte en siete elementos (7.6% MNE), pertenecientes principalmente al esqueleto axial y posiblemente relacionadas a tareas de destazamiento. Todas estas marcas son finas, de sección transversal en V y lados paralelos. La gran mayoría se orienta en forma transversal al eje del hueso, son superficiales y cortas.

#### **4.6 Combustión**

Se registraron 39 elementos óseos (48.8% MNE), con huellas de la acción del fuego. La mayoría de los restos quemados corresponden al segmento axial, mientras que pocos elementos del segmento apendicular presentan señales de termoalteración. Tres especímenes solo asignados a nivel taxonómico presentan huellas similares.

Todos estos elementos presentan como rasgo asociado, el agrietamiento poco profundo cuando los huesos están quemados, así como grietas profundas cuando partes de los huesos se carbonizaron.



En general, hay una baja frecuencia de elementos termoalterados asociados a fracturas, y en general, estos corresponden a las costillas. Cuatro vértebras sacras, no fusionadas, presentaron huellas de quemado y carbonizado, así como también, algunas vértebras torácicas, tres escápulas derechas y una izquierda, varios trozos de isquion, ilion (uno relacionado a marcas de corte) y pubis.

Es interesante notar entre los últimos, que cuando se observa el acetábulo, esta generalmente quemado, lo que podría indicar que la articulación coxofemoral ya había sido separada al momento de someter los huesos al fuego.

#### **4.8 Conclusiones**

La composición de la muestra analizada daría cuenta de un perfil de mortalidad catastrófico, en que los individuos más viejos están menos representados y los grupos de edad juvenil y sexualmente maduros son los más representados, respondiendo a una probable causa de muerte no selectiva y repentina, relacionada a una situación de estrés de recursos. En consecuencia, los datos anteriormente señalados sobre marcas de cortes y termoalteración de los restos, vienen a complementar y ampliar las observaciones preliminares realizadas sobre los restos óseos recuperados en el sitio<sup>49</sup> trae a colación nuevas evidencias con las cuales discutir la intervención humana sobre estos animales.

---

<sup>49</sup> García, Christian. Op. Cit. Pp. 14

Así, por ejemplo, la ausencia de porciones de la columna (cervical y lumbar) y de las costillas, así como de los huesos de las extremidades delanteras y traseras podría relacionarse al transporte hasta un lugar de trozamiento secundario, en algún lugar cercano a la carcasa del animal. Igualmente la escasa presencia de los incisivos o defensas, podría también relacionarse a la selección y transporte por grupos humanos. Las defensas, probablemente eran preferidas debido a su potencial como materia prima. Al respecto, el hallazgo de un cabezal de dardo con decoración, realizado sobre la defensa de un juvenil, señalaría su utilización como materia prima para la confección de instrumentos<sup>50</sup> Asimismo, muchos otros restos óseos pudieron ser utilizados como materia prima para la confección de instrumentos, como se aprecia en el sitio cercano de Taguatagua 1, donde se registraron algunos de ellos realizados sobre huesos de caballos extinguidos<sup>51</sup> Finalmente, la baja frecuencia de restos óseos fracturados, se relacionaría más con las características estructurales y planos de debilidad propios de los huesos, que con la acción humana. Estos restos se habrían fracturado cuando estaban secos y su agente habría sido probablemente el pisoteo de otros animales. Igualmente, esta baja frecuencia de fracturas también podría deberse a un rápido enterramiento de los huesos en la playa de la laguna.

---

<sup>50</sup> García, Christian. Op. Cit. Pp. 17

<sup>51</sup> Ibid. Pp. 19

MNHN

Museo Nacional de Historia Natural

Quinta normal

Santiago de Chile

## Ficha de restauración

### **1 DATOS DEL OBJETO**

**1.1 Objeto:** Mandíbula superior de Mastodonte (*CUVIERONIUS  
HYODON*)

**1.2 Material:** óseo

**1.3 Lugar de procedencia:** Laguna de Taguatagua

**1.4 Persona quien retira el objeto:** Rodrigo Gallegos Rojas

**1.5 Medida total del objeto:** 39.5 cm. de largo y 34.3 de ancho

**1.6 Fue entregado entero:**                    **fragmentado:** si

**Tipo de objeto:** fósil de mastodonte

**Nombre de la institución a cargo:** Museo Nacional de Historia Natural

**Número de inventario:** 001

**Nombre del restaurador o persona a cargo:** Rodrigo Gallegos Rojas

**Fecha de entrega:** 01 de Julio 2006

**Documentos que se entregan con el objeto:** ninguno

**2. Descripción del objeto:** la pieza corresponde a un maxilar superior de mastodonte.



Foto 1: corresponde a la mandíbula de mastodonte entregada en un “bochón” por parte del Museo de Historia Natural.



Foto 2: corresponde a un orificio de salida de incisivo (o colmillo) del animal.

**2.1 inscripciones o marcas:** posee una inscripción el sector derecho que corresponde a un número de clasificación.



Foto 3: inscripción de clasificación N° C2 h35.

**2.2 Referencias históricas:** Tanto en Noroeste de Norteamérica como en Chile central, cerca de los 10.000 años A.P. (antes del presente) las condiciones paleoambientales cálido-secas, con estaciones contrastadas por notables diferencias de temperaturas, y el déficit forrajero, conducirían a la concentración de proboscideos (familia de los elefantes) en remanentes de lagos y vertientes en un contexto de abrupto cambio biológico y mayor exposición a los predadores paleoindios.

Del sitio Taguatagua -2 proceden 136 unidades óseas *in situ* distribuidas en 9 lugares de excavación, con un registro dominante de mastodonte (stegomastodon humboldti), desde donde se extrajeron numerosas piezas de distintos cuerpos, entre los que se encontraba la mandíbula que se presenta como la pieza de restauración y conservación.

### **3 DIAGNOSTICO (ESTADO DE CONSERVACION)**

#### **Observación de las alteraciones y propuestas de intervención**

##### **3.1 Alteraciones del objeto**

**-fragmentado y completo      N° de fragmentos**

**-fragmentado e incompleto: √      N° de fragmentos:**

30 piezas pequeñas

10 piezas medianas

2 piezas grandes



Foto 4: corresponde a los fragmentos extraídos en la primera limpieza y ordenamiento de piezas de menor a mayor.

**% de faltante:** 30% de faltante aprox.

**-grietas:** presenta grietas pequeñas en ciertas zonas de la mandíbula, en especial en los molares. También se observan grandes grietas que se encuentran principalmente dividiendo en tres grandes piezas de la mandíbula.





Foto 5: zona de grietas en la mandíbula.

**-desprendimientos:** los desprendimientos presentados por la pieza se observan aglomerados con algún tipo de resina, por lo que habrá que extraerlos para su clasificación

**-Manchas de fuego (por cocción)** no presenta.

**Carbonizado (por uso)** no presenta.

**-Manchas:** humedad      resinas      ceras      **otros:** Manchas por humedad.

### **3 ATAQUES BIOLÓGICOS**

**3.1 Hongos algas líquenes      deyecciones      otros: NO**



### 3.2 intervenciones anteriores

**Unión de fragmentos:** se observó una unión de fragmentos en la parte posterior de la pieza, los cuales se encontraban unidos de manera aglutinada por lo que tuvo que ser retirada mecánicamente.

**Material:** resina desconocida.



Foto 6: fragmentos óseos integrados en resina desconocida.

**Consolidación o fijado:** La consolidación de piezas se presenta en el sector central de la pieza uniendo parte del paladar con la pieza molar del costado derecho.

**material:** yeso romeral.



**Foto 7:** Aquí se puede observar la presencia de yeso en la pieza entregada.

**Reposición de faltantes:** no presenta.      **Material:**

#### **4 EXAMENES**

**-Observación**

**A simple vista:** ✓

**microscopio**

**aumentos**

**-Rayos X**

**- Otro**

#### **5. DIAGNOSTICO**

**Intervenciones realizadas**

## **DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS**

El análisis, diagnóstico y tratamiento fue realizado mediante observación directa sobre la pieza, la simple observación minuciosa genera la pericia en este tipo de material, de acuerdo a sus formas y colores esta se van cotejando con un ejemplar proboscideo actual, del que se extraen las formas esenciales de este tipo de mamíferos.

Lo primero que hay que establecer es el ordenamiento y disposición de las herramientas y el lugar de trabajo y realizar la disposición del total de las partes del objeto

El primer tratamiento a realizar consistirá en la remoción de la capa de barro y polvo con que estaba recubierta la pieza para poder apreciar su verdadera forma. Para realizar este procedimiento se utilizará un escalpelo N° 3 con hojas N° 10 con las que se extrajo la mayor parte del sedimento, y se utilizará también una brocha N° 4 para ir barriendo de cierta manera el polvo de la superficie.

Se trabajará con extremo cuidado al considerar la superficie ósea, la cual es muy delicada y podría ser dañada al aplicar presión sobre zonas más delgadas de hueso.

Al observar la pieza detenidamente se estableció que existían 2 tipos de sustancias aplicadas en la pieza, por una parte una de ellas fue reconocible rápidamente, estableciéndose que era yeso, el cual se utilizó para la unión de un fragmento grande de la pieza.

La otra sustancia correspondía a un pegamento, el cual se desconoce su origen, dado que en el museo no se pudo establecer a que tipo de resina correspondía. Los dos tipos de pegamento serán extraídos de la pieza, el yeso se extraerá con escalpelo y brocha, el pegamento tipo resina se removerá con acetona y tómulas.

Se clasificaran las piezas y se irán consolidando cada una según el procedimiento establecido por el Museo de Historia Natural que consiste en aplicar una primera capa de Paraloid B-72 con diluyente piroxilina al 50% cada uno, para evitar que la pieza se agriete y se consolide las pequeñas trizaduras que cada uno de los fragmentos posee.

Luego de clasificadas las piezas, removidos los pegamentos y yesos, y consolidado las piezas con Paraloid, se establece la manera como irán siendo unidas las diferentes piezas de la mandíbula, para lo cual el Museo establece que se realizará con una resina epòxica A- B Dipox FX 194 de secado lento aprox. 8 horas, Se eligió este rango tan amplio de tiempo, además, porque las superficies a pegar son a veces muy pequeñas, por lo que lleva más tiempo lograr juntar de una manera correcta ambos fragmentos; asimismo si se llega acometer un error o quedan mal pegados los fragmentos, se tiene suficiente tiempo para corregirlo. En cambio para las partes mas grandes de la mandíbula se sugirió por parte del practicante la utilización de resina A-B BASF Concrevice 1090 liquido, como prueba alternativa a la utilización de las resinas del museo.

Las zonas de grietas y desprendimiento mas grandes se sellarán y unirán con yeso dental, el cual luego será lijado para unificar la superficie. El yeso no será pintado, sino que quedará a la vista para poder tener noción de las verdaderas zonas de faltante, aplicando criterios de la restauración como la mínima intervención y el respeto al original.

Luego de unidas las piezas se volverá a realizar un barniz con Paraloid-B72 sobre la superficie de la pieza, incluso hasta 5 veces para establecer una gruesa capa filmógena que proteja la pieza del medio ambiente y esta pueda conservarse para posteriores análisis realizados por el museo.

## **TRATAMIENTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACION**

### **Intervenciones realizadas**

#### **5.1 Descripción de las técnicas utilizadas**

lo primero fue la clasificación de las piezas del mastodonte, y sobre estas piezas se realizo una primera observación para establecer el estado real de la pieza en general la cual a través del examen visual se estableció que se encontraba en buenas condiciones no mostrando presencia de sales, humedad ni pulverización en la superficie, por lo que el sistema utilizado para su traslado funciono correctamente.

Se removió la capa superior de barro y polvo con un escalpelo N°3 de hoja numero 10, con lo que se hizo mas fácil el trabajo de remoción del sedimento.

Una vez removido el sedimento superficial me encontré con la primera pieza, la cual se encontraba suelta dentro de “Bochón”, por lo que se le aplico el primer procedimiento de limpieza exhaustiva con escalpelo numero 10 y luego aplicación de brocha de ½ pulgada y pera de aire para extraer la mayor cantidad de polvo de las secciones mas ocultas de las piezas. En algunos casos más complejos se utilizaron las pinzas curvas o rectas para extraer piedrecillas pequeñas en sectores poco accesibles con el bisturí.

Posteriormente se realizó la consolidación con la aplicación de Paraloid y piroxilina en una capa para evitar lo que se llama una fragmentación filmica, que consiste en desprendimientos en serie o placas desde cualquier parte de la pieza debido a su antigüedad y fragilidad frente a la manipulación que ésta sufre.

Un ejemplo de este procedimiento se puede observar en la siguiente secuencia de fotografías.



foto 8: primera pieza extraída de la mandíbula correspondiente a un molar suelto, el cual se encuentra limpio y listo para la capa de Paraloid B-72.



foto 9: interior del molar limpio, sin sedimento.





foto 10: molar con capa primaria de Paraloid B72.



foto 11: Interior molar con capa primaria de Paraloid B-72.



Luego fueron apareciendo mayor cantidad de fragmentos, por lo que hubo que realizar un trazado sobre la imagen de la mandíbula para distribuir la nueva cantidad de fragmentos aparecidos y poder clasificarlos para luego hacer el armado final.

Para la clasificación se ocuparon cajas de cartón en donde se iban colocando los fragmentos y sobre ellos se rotulaba el sector desde donde eran extraídos, por lo que así hubo mayor orden en la distribución de las piezas pequeñas.



## **5.2 Materiales utilizados:**

-Bisturí N° 3 con hojas N° 10.

-Bisturí N° 4 con hojas N° 22

-Brochas de ½ pulgada, de 2 y 3 pulgadas.

-Pera de aire.

-Pinzas rectas y curvas.

-Guantes quirúrgicos.

-Mascarilla-filtro R-620 para polvo y partículas.

-Paraloid B-72.

-Acetona pura

-Resina epóxica A +B Dipox FX 194

-Lija N° 200 fina.

-Resina (de prueba) concrevice 1090 BASF

### **5.3 Evaluación de los resultados**

En la pieza mandíbula lo que se realizó fue una intervención mayor debido a que la pieza se encontraba inserta en un medio que cambio con el tiempo, es decir, paso desde un medio ambiente húmedo a uno mas frío y seco, por lo que había que extraerla de ese medio para lograr una estabilización de la misma pieza, la cual estaba hasta el borde del Bochón con barro y sedimentos secos.

Al realizar este procedimiento se presento en la pieza una primera cantidad de fragmentos en pequeña cantidad, pero al avanzar en la extracción del sedimento fueron apareciendo una mayor cantidad de piezas pequeñas por lo que se realizó una clasificación en base al lugar de donde eran extraídas las piezas, así se estableció una división de la mandíbula en 6 secciones, superior (izquierda y derecha), centro (izquierda y derecha), e inferior (izquierda y derecha) para poder ordenar de mejor manera las pieza que iban apareciendo en cuanto mas sedimento se extraía.

Luego se separaron los fragmentos que fueron tratados individualmente para luego conformar la unidad estructural formal de la pieza, es aquí donde se utilizó el concepto de la mínima intervención.

Dice el restaurador que lo que se trata de hacer es restringir las intervenciones e impedir que el restaurador realice interpretaciones por faltas de antecedentes.

En el caso del objeto de estudio mandíbula de mastodonte se realizó la intervención mínima, ya que solo se adherían los trozos que registraban una referencia exacta de ubicación. Los pedazos no ubicados fueron reembalados y clasificados, quedando el objeto con sus espacios faltantes, donde se utilizó yeso dental para que quedara la zona faltante visualmente explícita.

Finalmente se realizó la reconstrucción preliminar de la pieza para establecer su forma final, y poder dar la última capa de paraloid sobre toda la estructura y estabilizar finalmente la pieza para ser llevada a la colección del Museo Nacional de Historia Natural.

## FOTOGRAFIAS



Figura 1: corresponden a la consolidación de un molar y unión de fragmentos.



Figura 2: correspondiente a consolidación de pieza molar izquierda.





Figura 3: La imagen presenta la formación posible del las piezas de la mandíbula.



Figura 4: Las imágenes frontal y lateral de la mandíbula en un armado inicial.





Figura 5: Imágenes correspondientes al sedimento total extraído y la parte inferior del Bochón donde se encontraba la pieza mandibular.



Figura 6: Armado preliminar frontal con consolidación en yeso dental.

# Ficha de restauración

## Material lítico

### 1 DATOS DEL OBJETO

**1.1 Objetos:** El pequeño conjunto de materiales extraído se encontró representado por desechos de talla lítica. Se denomina como sitio TOTORAL 14, y corresponde a 20 bolsas de material clasificado cada 10 cm. de profundidad.

**1.2 Lugar de procedencia:** Bahía el Totoral, Copiapó, III región.

**1.3 Persona quien retira el objeto:** Rodrigo Gallegos Rojas

**1.4 Medida total de los objetos:** la lascas miden entre 4.2 mm x 3.5mm, y 15.6cm x 9.8cm.

**1.5 Fue entregado entero:**                    **fragmentado:** si

**Nombre de la institución a cargo:** CEPH, Centro de estudios Humanos y Patrimoniales.

**Número de inventario:** 001

**Fecha de entrega:** Julio 2006

**Documentos que se entregan con el objeto:** ficha de ubicación estratigráfica, cuadrante, cuadrícula, nivel, ubicación de la extracción, responsable de la extracción.

**Descripción de los objetos:** Estas piezas principalmente corresponden a actividades de desbaste de estados avanzados de talla. Los elementos más representativos corresponden a desechos (lascas secundarias principalmente) de las actividades asociadas a la confección de herramientas.



Foto 1: pozo de sondeo sitio Totoral 14

## **Referencias históricas:**

El sector de caleta Totoral y las dunas ubicadas en su margen norte, presentan como característica una ocupación humana prehistórica de carácter extensivo. Es decir, diversas ocupaciones y reocupaciones en distintos puntos del espacio generando un sinnúmero de focos de concentración. Sin embargo esta estrategia de ubicación pareciera no estar generando grandes depósitos (parecieran ser mayoritariamente superficiales) y estaría orientada básicamente a actividades de subsistencia.

### **Totoral 14**

El sitio Totoral 14 se encuentran unos 300 metros al noreste del sitio Totoral 13 y a escasos metros del sitio Totoral 10. Corresponde a un extenso sitio ubicado en una planicie arenosa con escasa vegetación.

El material corresponde a restos dispersos de actividad lítica con ausencia de formatización.

El material se encuentra emplazado en unos 170 metros en el eje norte – sur.





Foto 2: sitio Totoral 14

### **3 ESTADO DE CONSERVACION**

#### **3.1 Alteraciones del objeto**

**-fragmentado e incompleto:√ N° de fragmentos**

**-desprendimientos:** las piezas corresponden a desprendimientos de la pieza estructural a utilizar.

**-Manchas de fuego (por cocción):** No presentan.

**Carbonizado (por uso):** No presentan.

**-Manchas: humedad    resinas    ceras    otros:**

No presenta manchas, en general el estado de conservación es óptimo.

#### **4.ATAQUES BIOLÓGICOS**

**4.1 Hongos algas líquenes deyecciones otros :** No presenta ataques biológicos a simple vista.

#### **4.2 intervenciones anteriores:**

No presentan intervenciones anteriores.

**Unión de fragmentos material**

**Consolidación o fijado material**

**Reposición de faltantes material**

No hay reposición de faltantes ya que las piezas corresponden a desechos de talla lítica para la realización de una pieza única.

#### **5. EXAMENES**

##### **-Observación:**

**A simple vista:** Se realizó examen a simple vista y las piezas estaban en excelente estado.

##### **Microscopio:**

##### **Aumentos:**

**-Rayos X:** No

# Ficha de restauración

## Material lítico

### **1 DATOS DEL OBJETO**

**1.1 Objetos:** Este segundo conjunto corresponde a 12 bolsas de material lítico clasificado del sitio arqueológico denominado como TOTORAL 13 que se catalogaron cada 10 cms. de excavación.

**1.2 Lugar de procedencia:** Bahía el Totoral, Copiapó, III región.

**1.3 Persona quien retira el objeto:** Rodrigo Gallegos Rojas

**1.4 Medida total del objeto:**

**1.6 Fue entregado entero:**                    **fragmentado:** si

**Nombre de la institución a cargo:** CEPH, Centro de estudios Humanos y Patrimoniales.

**Número de inventario:** 002

**Nombre del restaurador o persona a cargo:** Rodrigo Gallegos Rojas

**Fecha de entrega:** Julio 2006

**Documentos que se entregan con el objeto:** ficha de ubicación estratigráfica, cuadrante, cuadrícula, nivel, ubicación de la extracción, responsable de la extracción.



**2. Descripción de los objetos:** El material con el cual se trabajó corresponde a desbastes de estados avanzados de talla. Los elementos más representativos corresponden a desechos (lascas secundarias principalmente) de las actividades asociadas a la confección de herramientas.



Foto 1: pozo de sondeo Sitio Totoral 13

**2.1 inscripciones o marcas:** no presentan inscripciones o marcas

**2.2Referencias históricas:** El sitio Totoral 13 se encuentra unos 300 metros al norte del sitio Totoral 12 y corresponde a un área restringida de depositación de restos de materiales asociados a restos de material lítico. Estos restos se encuentran emplazados unos 80 metros al suroeste del sitio Totoral 5, asociados a un promontorio rocoso.



Foto 2: sitio Totoral 13

### **3 DIAGNOSTICO (ESTADO DE CONSERVACION)**

#### **Observación de las alteraciones y propuestas de intervención**

##### **3.1 Alteraciones del objeto**

**-fragmentado e incompleto      N° de fragmentos**

**-desprendimientos:** Las piezas en si corresponden a desprendimientos de la roca con la cual se realizó el artefacto.

**-Manchas de fuego (por cocción):** No presentan.

**Carbonizado (por uso):** No presentan.

**-Manchas: humedad      resinas      ceras      otros:** No presenta manchas, en general el estado de conservación es óptimo.

## **4.ATAQUES BIOLÓGICOS**

**4.1 Hongos    algas    líquenes    deyecciones    otros**

### **4.2 intervenciones anteriores**

**Unión de fragmentos            material**

**Consolidación o fijado            material**

**Reposición de faltantes            material**

## **5. EXAMENES**

**-Observación**

**A simple vista                            microscopio            aumentos**

**-Rayos X**

**- Otros**

## **6. TRATAMIENTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACION**

### **Intervenciones realizadas**

#### **6.1 Descripción de las técnicas utilizadas**

Como proceso final y luego de la estimación del estado de los materiales, la totalidad de las piezas rescatadas durante las intervenciones en el subsuelo de los sitios Totoral 13 y 14, fueron recibidas para aplicar la Conservación y Restauración.

La primera acción realizada fue el cotejo del registro final con el efectuado *in situ*, con el fin de evitar el extravío de materiales, luego de ello, se planteó una pauta de trabajo y se realizó la intervención en las piezas con técnicas y procesos definitivos.

El tratamiento en laboratorio consistió en las siguientes etapas:

**Limpieza:** Este paso se realizó con el fin de eliminar todos aquellos restos de sedimento adheridos a las paredes de los materiales que no fueron removidos con el tratamiento realizado *in situ*.

Las técnicas de limpieza utilizadas fueron:

- **Limpieza Mecánica:** Este sistema de limpieza consistió en remover mediante pinceles suaves y tómulas, los restos de residuos foráneos al material, tomando en cuenta la materialidad de las piezas y su estabilidad estructural.



Foto 3: limpieza mecánica sitio total 14



Foto 4 limpieza mecánica sitio Totoral 13

- Limpieza Húmeda: En el caso de las piezas con resistencia estructural y que no presentaban adherencias diagnósticas evidentes, se aplicó una limpieza mediante una solución de agua desmineralizada y alcohol etílico, minimizando la humedad del material por el alto grado de evaporación de la solución.

Este tipo de limpieza consistió en la aplicación mínima de la solución, mediante una esponja o pincel de pelos suaves no abrasivos, con el cual se humectaron los restos de tierra y polvo presentes en la superficie de las piezas, facilitando su remoción.



Foto 6: limpieza con pincel suave y agua desmineralizada con alcohol  
etílico. Totoral 14



Foto 7: limpieza con pincel suave y agua desmineralizada con alcohol  
etílico. Totoral 13.

Los restos de talla lítica, fueron intervenidos mediante la limpieza en húmedo por presentar resistencia estructural adecuada para este proceso de limpieza.

Deseccación: Este proceso se aplicó inmediatamente después de la etapa de limpieza mediante humectación.



Foto 8: Deseccación del material lítico Totoral 14



Foto 9: Deseccación material lítico Totoral 13

Para la desecación adecuada de la solución acuosa retenida en los poros de los restos líticos que fueron intervenidos con la limpieza húmeda, se procuró un soporte apropiado para que los fragmentos eliminaran el

exceso de humedad en forma paulatina y sin riesgo para su estructura. Además se realizó un manejo de la ventilación del lugar de la desecación, con el fin de procurar un ambiente estable y seco.

Embalaje Final: El objetivo de un buen embalaje es proporcionar la protección adecuada a un objeto arqueológico tanto a nivel físico (en cuanto a la resistencia de su estructura), química por el equilibrio de sus componentes, y biológico en cuanto al ataque de algún microorganismo que produzca deterioro dentro del embalaje.



Foto 10: Embalaje con ficha de registro. Totoral 14





Foto 11: Embalaje con ficha de registro. Totoral 13

Con este objetivo, se procura el resguardo de las bolsas contenedoras de los restos culturales mediante un embalaje adecuado dependiendo del volumen, materialidad y necesidades del depósito.



Foto 12: Total de embalajes con ficha de registro. Totoral 14.



Foto 13: Total de embalajes con ficha de registro. Totoral 13

Cada conjunto fue resguardado y ordenado dentro de cajas de cartón corrugado, segregado según materialidad y estado de conservación, encontrándose en óptimas condiciones a la espera de un depósito definitivo.

## **6.2 Materiales utilizados**

Pinceles espatulados N° 4 y 20

Algodón hidrófilo para tómulas

Agua desmineralizada

Alcohol etílico

Pincel pelo de marta N° 4

Esponja

Cajas de cartón corrugado

### **6.3 Evaluación de los resultados**

los resultados que se dieron con la restauración y mas que nada conservación de los materiales líticos, es que aplicando los lavados correspondientes con agua desmineralizada y alcohol etílico se puede establecer la limpieza mas profunda que se le puede dar a este tipo de material, el cual a pesar de exhibirse como un material visualmente estable, también sufre con problemas de microorganismos que pueden atacar su estructura, por lo que no hay que descuidar los tratamientos realizados en el presente informe.

En lo que concierne directamente a los materiales de carácter lítico lo que se puede expresar es que a pesar de que los tratamiento aplicados fueron en su mayoría tratamientos mas allegados a la teoría de la conservación de bienes muebles, pero no por esto menos importantes, ya que al aplicar la metodología correspondiente se estableció una estabilización de elementos patrimoniales muy importantes para su posterior estudio.

## **5.4 Conservación preventiva de los materiales**

El proceso previo a cualquier intervención en el área de la conservación y de la restauración de carácter arqueológico, esta siempre basada en la recopilación de datos y en la observación del yacimiento arqueológico y su entorno.

Para el caso del material óseo este puede sufrir problemáticas debido a los factores ambientales que hacen que el material pueda sufrir algún grado de alteración. No se encontró material en el cual se explicara o se diera a entender como debe ser resguarda el material perteneciente a esta clase, por lo que se hace referencia a la conservación de material genérico tomado de las recomendaciones del ICC, es decir, resguardar el material de los agentes ambientales que le pueden afectar, tales como el polvo, el cual al acumularse genera humedad que puede retener humedad y producir algún tipo de deterioro a largo plazo del material.

Evitar que en el lugar de almacenamiento se produzca humedad relativa extrema, ya que también puede afectar a la pieza ósea en su estructura general, también generar ventilación cada cierto tiempo dentro de las instalaciones del museo u otro lugar donde se almacene el material debido al trabajo que allí se realiza y que acumula gases nocivos en su atmósfera y pueden atacar la superficie del objeto.

Esto también es aplicable a los materiales de carácter lítico, en los cuales pueden hacer efectos dañinos las variables antes mencionadas aunque parezca que son elementos más resistentes.

Los tipos de material aquí analizados no van a ser parte de exposiciones, sino que serán resguardados para investigaciones posteriores, por lo que se recomienda que se resguarde su integridad en repisas que cuenten con una estructura que evite su caída, que no queden en contacto directo con la atmósfera que la puede afectar, que se utilicen cajas y envolturas libres de ácido para su conservación exitosa y gel sílice para la humedad, también algo muy importante, su rotulación clara y precisa, de que tipo es el objeto, lugar de extracción, clasificación, etc. Para asegurar su identidad y permanencia en el tiempo, y si se llegase a realizar manipulación de los objetos, esto debe realizarse con guantes de plástico o algodón.

## **6.0 ASPECTOS CONCEPTUALES, METODOLÓGICOS Y TÉCNICOS DE LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN UTILIZADOS.**

### **6.1 Criterios utilizados en la intervención.**

Se dice que todo objeto arqueológico debe ser intervenido de acuerdo a criterios para su apreciación de tipo estética, y estudios profesionales de distintas áreas.

### **6.2 Mínima intervención.**

Lo que se trata de hacer es restringir las intervenciones e impedir que el restaurador realice interpretaciones por faltas de antecedentes.

En el caso del objeto de estudio se realizó la intervención mínima, ya que solo se adherían los trozos que registraban una referencia exacta de ubicación. Los pedazos no ubicados (en el caso de la mandíbula) fueron reembalados y clasificados.

### **6.3 Compatibilidad de materiales.**

Se refiere al uso de materiales para la intervención en la pieza, en cuanto no produzcan alteraciones que deban ser sanadas. Así se eligió yeso dental para las zonas de faltante.

#### **6.4 Reversibilidad.**

La idea de esto supone el volver a la fase inicial del proceso de restauración, es decir, que el yeso y la resina puedan ser retirados para un estudio posterior o aplicación de nuevas técnicas restaurativas.

#### **6.5 Diferenciación.**

Esto se refiere a que los materiales que se ocupen se diferencien del objeto, a fin de determinar cuales son las zonas de intervención.

#### **6.6 Documentación y registro.**

Esto es un proceso para orientar el trabajo, y clarificar el estado inicial del objeto, y también su historia y características tecnológicas, información indispensable en la elaboración de la conceptualización general del objeto y tratar de acercarse a la idea original de concepción y utilización.

#### **6.7 Métodos y técnicas de intervención**

Se indica que siempre debe seguirse una metodología científica, en cuanto fuente, análisis, interpretación y síntesis. Luego de realizado esto se llega a una preservación física del objeto y se tiene un significado que se acerca al origen y puede ser accesible al observador o investigador.



## **6.8 Documentación del objeto.**

La investigación documental se orientó hacia dos corrientes. Una de antecedentes históricos, estéticos y contextuales del objeto, y la otra hacia los aspectos tecnológicos de lo óseo y lo lítico y sus procesos de deterioro. Esto permite evaluar el proceso a realizar sobre el objeto.

Luego se realiza una ficha clínica, fotografías, descripción, identificación y diagnóstico.

Se considera también la incorporación de los datos relativos a las fuentes bibliográficas que se consultaron durante la investigación inicial.

## 7.0 Conclusiones

Dada la escasa información acerca de la restauración de los objetos y materialidad elegidas no cabe duda del riguroso proceso que se debe llevar a cabo para la intervención de un objeto a preservar. Los criterios generales de la restauración se aplican de manera que cualquier variable negativa tenga la posibilidad de ser revertida.

Además se consulta una bibliografía suficiente que pueda generar una idea sobre el valor de la pieza, su ubicación en el contexto histórico, y por lo tanto, la necesidad de realizar un buen trabajo.

Se hace alusión también a las capacidades creativas del restaurador y conservador al tener que dar solución a la problemática que establecen las materialidades en cuanto este se encontraba en una situación muy frágil debido a su larga data.

Además se contaba con poca información acerca de cómo se debe restaurar objetos de este tipo y en estas condiciones.

Por esto el restaurador tomo elementos que generalmente se usan para la restauración de elementos como la cerámica, lo que resultó positivo en cuanto se buscan nuevas ideas para restaurar objetos que son difíciles de dar un tratamiento de conservación. Además los materiales utilizados son inocuos para el material, lo que hace que en cualquier caso las resinas así como el Paraloid b-72 y las cajas y bolsas de almacenaje no revisten peligro alguno en cuanto a daño estructural se refiere.

## **8.0 Recomendaciones para el manejo de colecciones óseas**

Entendemos por conservación el conjunto de medidas que tiene como finalidad evitar el deterioro de los objetos y la prolongación de su vida.

En este sentido, los museos deben asumir la función de conservación considerando desde la preservación del material con que se elabora el objeto, hasta la supervisión y control de su manipulación, e integridad física y seguridad.

El medio ambiente en los museos está determinado principalmente por la humedad relativa y la temperatura. Estos factores inciden de una manera directa en el estado de conservación de los objetos expuestos o almacenados en los museos.

La buena conservación de los objetos óseos en estas instituciones exige el mantenimiento de una atmósfera climática relativamente estable, pues modificaciones bruscas de los factores mencionados puede provocar el surgimiento de moho o bacterias, así como fenómenos de dilatación y contracción de los materiales que acelerarán el deterioro de los objetos.

Por ello se hace necesario conocer los efectos dañinos que éstos puedan generar, las condiciones ideales en que pueden actuar sobre los objetos sin peligro alguno, y los equipos técnicos que permiten su control y medición.

## Control de Humedad Relativa (HR)

El primer factor a controlar es la humedad relativa del ambiente. En el siguiente cuadro se establecen los rangos óptimos de control, según el género de las obras de que se trate.

### Control de clima

En Chile, país temperaturas donde las temperaturas diurnas y nocturnas presentan variaciones permanentes, el control de estos elementos son de vital importancia.

Las características técnicas de las obras determinarán las condiciones de control de clima. Las bajas condiciones de humedad relativa influyen en las condiciones de los pigmentos y soportes, ocasionando desecamientos, grietas, pérdidas de elasticidad y desprendimiento de pigmentos, la humedad alta favorece la presencia y desarrollo de los microorganismos (hongos).

### NIVELES DE HUMEDAD RELATIVA (HR) RECOMENDADOS

Tipo de material	Porcentaje %	
Especímenes de ciencias naturales	40-60	40-60
Marfil y Hueso	45-60	40-60
	Fuentes: Dossier de References Techniques. Center de Documentation, UNESCO, ICOM, 1979. Págs. 15, 16 y 17. Fuentes: Dossier de References Techniques. Center de Documentation, UNESCO, ICOM, 1979. Págs. 15, 16 y 17.	Fuentes: Manual de Orientación Museológica y Museográfica, Dpto. de Museos y Archivos. Sistemas de Museos de Sao Paulo, 1987, Pág. 20.

Al igual que la humedad, las fluctuaciones de temperatura pueden crear efectos de deterioro en las colecciones y en tal sentido, es importante que se considere este aspecto para la conservación de las mismas.

El siguiente cuadro ilustra las condiciones ideales de conservación. Por debajo de las cifras señaladas se producen desecamientos de la superficie provocando desprendimiento, grietas, pérdida de elasticidad, fisuras, craqueladuras y otras lesiones.

Sobre los 25° C y una humedad alta se favorecen las condiciones para el desarrollo y proliferación de microorganismos, también la humedad y el frío en los sitios demasiados oscuros generan crecimiento de colonias de pequeños insectos los cuales ocasionan graves deterioros en los materiales que se tienen a resguardo. Debe tenerse en cuenta que los rangos de fluctuación de la temperatura no debe exceder de 1° C por mes.

#### NIVELES DE TEMPERATURA RECOMENDADOS

Tipo de material	Grados Centígrados		
Tipos de estructuras óseas	20 a 30 grados C.	20 a 25 grados C. Condición óptima 21 grados C.	18 a 22 grados C
	Fuentes: STOLOW, NATHAN, Butterworths, Conservation and Exhibitions, 1985, pág. 142. Temperatura variable en los países europeos	Fuentes: LA FONTAINE; Raimond, Technical Bulletin, Canadian Conservation Institute, National Museums of Canada, Abril, 1981, Pág. 2.	

## **Recursos Técnicos para el control y medición de factores climáticos.**

### **Recursos de control y medición**

Son materiales o equipos cuyo funcionamiento actúa sobre el medio ambiente, permitiendo al operador modificar sus condiciones de temperatura y humedad.

### **Materiales higroscópicos**

Consisten en materiales que tienen la propiedad de absorber humedad, por lo que también se les conoce como amortiguadores; sirven como ejemplos el papel y la madera.

Otro producto higroscópico de gran importancia por ser muy conocido y de fácil obtención, son los Cristales de Sílica Gel, amortiguador de naturaleza artificial capaz de eliminar humedad del ambiente inmediato a su presencia.

Es de mucha utilidad en vitrinas, pues contribuye a restablecer el equilibrio ambiental.

### **Iluminación**

Otro factor de suma importancia en el adecuado manejo de colecciones en Museos, es el relativo a las condiciones de iluminación a las que se someten los objetos expuestos.

## **Control de iluminación**

La iluminación en los Museos es un elemento fundamental para la exhibición de las colecciones; las más utilizadas son las siguientes:

### **Luz artificial**

Luz fluorescente (focos o lámparas)

luz incandescente (ampolletas 120 v.)

Luz halógena Luz de sodio

Cada una de estas tienen un rango de luz y calor diferente, su utilización depende del objeto a exponer, su sensibilidad, distancia entre el objeto y la lámpara.

Sin embargo, la exposición prolongada de los objetos, sea a luz natural o no, puede causar grandes daños en las obras (resecamiento, decoloración, craqueladuras, etc.)

La adecuada medida de la iluminación sobre los objetos de museos es el Lux (es la iluminación de una superficie que recibe un lumen en cada metro cuadrado, siendo el lumen la unidad de flujo luminoso).

Según sea la naturaleza de las piezas expuestas, la iluminación deberá ajustarse de acuerdo a los rangos que recomienda el siguiente cuadro:

#### **RANGOS DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS**

<b>Tipos de Objetos</b>	<b>Rangos de lux</b>
Elementos de museos tales como huesos o animales disecados.	Hasta 50 lux
(*) Los datos adaptados para se obtuvieron a partir de consultas a especialistas quienes recomendaron niveles de temperatura, humedad relativa e iluminación, según experiencias particulares. Estos datos serían de gran apoyo para futuras investigaciones y para establecer comparaciones.	Fuentes Garry Thompson, Preventive Conservation in Museum, ICCROM, 1984. Pág. 3. Manual de Prevención y Primeros Auxilios, Colcultura, UNESCO, Bogotá, 1982, Pág. 49.

La buena utilización de los efectos lumínicos debe considerar algunas recomendaciones:

Evitar que los rayos solares incidan directamente sobre los objetos. Neutralizar la luz natural ocasionada por grandes ventanales utilizando vidrios polarizados o filtros para rayos ultravioleta (UV). Son recomendables los filtros de marca Rosco ó 3M, modelos P-12, P-18, P-20 y P-40, los cuales pueden ser colocados en las ventanas, en las vitrinas o en los objetos mismos.

No utilizar lámparas incandescentes en vitrinas. En caso de no poder evitar su uso deben mantenerse lo más alejadas posibles de los objetos expuestos.



Durante el tiempo que el Museo esté cerrado al público, se recomienda apagar las luces. También se utilizan sistemas de control de luz específicamente en aquellas áreas salas que contengan colecciones con materiales muy sensibles, sólo se encenderá la luz por pocos minutos y con muy baja intensidad.

### **Contaminación biológica**

Uno de los principales problemas de las obras compuestas por material orgánico (huesos, madera, papel, tela, cuero, etc.) es el ataque de insectos y microorganismos: cucarachas, hormigas, comejenes, hongos, entre otros.

La presencia en los objetos de las plagas mencionadas se debe a las siguientes razones:

- **Que la temperatura del medio ambiente sea superior a 24° C, y que la humedad relativa supere igualmente el 60%.**
  - **Que exista acumulación de polvo, sucio, dulce, grasa y otras impurezas atmosféricas en el ambiente que rodea los objetos.**
- Para controlar la contaminación biológica en las colecciones de los Museos se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones:**
- **Tener un estricto control ambiental. La temperatura promedio debe oscilar entre los 16 y 22° C, mientras la humedad relativa debe mantenerse entre 45 y 55%.**

- **Limpiar periódicamente los objetos con plumeros, brochas de cerda suave y paños secos, los cuales deberán estar limpios antes de usarse.**
- **De esta manera se evita la proliferación de polvo y grasa que contribuyen al surgimiento y desarrollo de insectos y microorganismos.**
- **Los sitios y áreas donde las obras reposan (depósitos, estantes, vitrinas, cajas de embalaje, etc.) deben permanecer en estado de pulcritud.**
- **Durante los traslados de obras, evitar los cambios bruscos de temperatura y humedad relativa.**
- **En caso de ataque de insectos, el tratamiento recomendable son las fumigaciones periódicas, preferiblemente por medio de gases de bromuro de metilo. No deben aplicarse sustancias fungicidas sobre los huesos.**
- **Si una obra está contaminada debe aislarse del resto de la colección, mientras se realiza su correcta fumigación a base de gases. Se recomiendan las revisiones periódicas.**
- **Detectar el foco de infección o el origen del ataque para eliminarlo definitivamente.**
- **Cuando se realiza la fumigación es recomendable la utilización de mascarillas con filtros, de carbón y guantes de vinilo protectores, para evitar los efectos nocivos al operador.**

## **Almacenaje de obras**

La importancia de los depósitos y almacenes de obras, radica en que son éstas las áreas en las que las colecciones reposan por período más prolongados de tiempo. De hecho, es el depósito el lugar en donde se inician y culminan todas las operaciones y movimientos de obras, desde su ingreso a la institución hasta su salida a exposición.

Por las razones expuestas, deben preverse ciertas condiciones para las áreas de almacenaje.

- **Amplitud**
- **Control de clima**
- **Facilidad de limpieza**
- **Seguridad y sistemas de alarmas**
- **Fácil y seguro acceso**
- **Buena iluminación**
- **Mobiliario adecuado**

Un aspecto que debe atenderse con cuidado es el referido a la organización de las áreas de almacenaje. En este sentido, podemos hacer los señalamientos que a continuación se enumeran:

1. El área de almacenaje que debe estar subdividida según las diferentes colecciones que se posean.
2. La distribución de los objetos debe hacerse de acuerdo con los diferentes tipos de colecciones existentes.

3. Una vez determinado el orden de los objetos, éste debe ser respetado y mantenido de manera estricta.
4. La disposición de los objetos debe facilitar su rápida localización visual, así como su acceso sencillo y sin riesgos.
5. Estos medios de movilización de obras deben estar diseñados para la manipulación y traslado, adecuadamente, con apoyos metálicos seguros, correas fuertes y amortiguadores de goma espuma.
6. El personal encargado de la movilización de las obras debe estar perfectamente entrenado para ello.
7. El mobiliario para almacenar los diferentes objetos de los Museos dependerá de las características de cada tipo de colección.
8. El acceso al depósito de personas ajenas a las tareas propias del áreas, debe ser estrictamente limitado.

Se señala la recomendación de que los depósitos estén organizados y acondicionados según las diferentes colecciones existentes.

### **Área de obras Tridimensionales en el museo**

Para el almacenamiento de grandes piezas se utilizan estanterías, con entrepaños espaciados a diferentes alturas y forrados en tela de fieltro, goma espuma, dependiendo de su tamaño. Las de gran formato deberán colocarse en bases de madera lo suficientemente resistentes al peso y volumen de la obra.

Para elementos óseos pequeños también se emplean estantes metálicos con entrepaños de malla sintética y también muebles en madera con gavetas deslizantes a diferentes alturas, de acuerdo con el tamaño de las obras.

Es conveniente prever la necesidad de dar sostén a los objetos mediante ruedas de goma espuma en los cuales se apoyen y equilibren las piezas.

También pueden resultar útiles los cubos de espuma que posean perforadas las siluetas de la pieza o sector que requiera apoyo y así poder preservar de mejor manera nuestro patrimonio paleontológico el cual es uno de los más importantes del país y requiere de todos los esfuerzos posibles para preservarlos en el tiempo.

## 9.0 Anexos

### Imágenes

Corresponden a dibujos extraídos del artículo Taguatagua en Chile: el ambiente pleistoceno y ocupaciones humanas.

Lautaro Núñez

Separata de la Revista Chilena de Historia Natural, volumen 67

Diciembre 1994

Número 4

Sociedad de Biología de Chile

Las fotografías del material óseo fueron tomadas en 2 instancias:

Cámara OLYMPUS camedia digital camera

Modelo: D 545 ZOOM

4 megapixeles

Lente: AF ZOOM 6.3-18.9mm 1:2.8-4.9

De tipo normal con flash incorporado directo, para la pieza ósea mandíbula, ej.



Y en otras fotografías de detalle se utilizó un pedestal con enfoque y luz artificial dirigida:



**Imagen en pedestal**



**Pedestal de fotografía**



GOBIERNO DE CHILE  
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

SANTIAGO, Julio 19 de 2006

Señor  
Rodrigo Gallegos Rojas  
PRESENTE

Señor Gallegos:

Me es grato informar a Ud., que de acuerdo a sus antecedentes hemos considerado autorizarlo para que realice su práctica profesional en esta Institución, bajo la supervisión del señor Daniel Frassinetti, investigador del área paleontología.

Asimismo, Ud. deberá contactarse con el Sr. Frassinetti, para acordar el plan de trabajo, horario, fecha de inicio y término de su práctica.

Saluda cordialmente a Ud.,

MARIA ELIANA RAMIREZ CASALI  
DIRECTORA  
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

MERC/mmv

---

Interior Parque Quinta Normal, Casilla 787, Santiago de Chile  
Tel. (52 2) 6804603 – Fax (56 2) 6804602 [www.mnhn.cl](http://www.mnhn.cl)



## 10.0 BIBLIOGRAFÍA

Cabeza Angel, Simonetti Susana *Convenciones internacionales sobre patrimonio cultural*. Ministerio de Educación, Consejo de Monumentos Nacionales, Santiago. 1997.

Contreras Lino. “Sondeos de Caracterización Sector Bahía Totoral”. En: *Centro de Estudios Humanos y Patrimoniales*. CEHP, Enero 2006.

Córdova G., Julia *Interpretación del patrimonio*. Universidad de Tarapacá. Iquique. 1997.

García, Christian. *Análisis Zooarqueológico de restos óseos de Mastodonte procedentes de TaguaTagua 2, Chile Central* En: Revista Werken N° 1, Universidad Internacional SEK, 2000. (Noviembre 30, 2006)

Gómez de Chávez María I., Botero de Angel Margarita. *Bienes culturales muebles: manual para inventario*. Editorial Colcultura. Bogotá, Colombia. 2002.

Instituto Nacional de Cultura del Perú *Pautas y metodologías de inventario y catalogación de bienes muebles*. Lima, Perú. 1980.

Laborde, Ana. *Conservación y Restauración en Yacimientos Prehistóricos*. Serie Monográfico. Francia (Traducción). 1985.

Montero M., Juan E. El patrimonio cultural en la legislación chilena. En: *REVISTA CONSERVA* N° 2, DIBAM Santiago 1984

Museo Histórico Nacional, Museo Chileno de Arte Precolombino *Diagnóstico de conservación del patrimonio mueble de museos chilenos* Organizado por Iccrom, DIBAM, Santiago. 1987.

Núñez Lautaro et al. *Taguatagua en Chile: el ambiente pleistoceno y ocupaciones humanas*. *Sociedad de Biología de Chile Separata de la Revista Chilena de Historia Natural* N° 4, volumen 67. Diciembre 1994

Stanley Price, 1984. Excavación y conservación. En: *La Conservación en excavaciones arqueológicas*. UNESCO. pp. 13-21.