

# Conservación y tafonomía en la costa semiárida de Chile: Una síntesis crítica

Roxana Seguel Quintana

## RESUMEN

Se presenta una revisión crítica de los estudios de conservación y tafonomía que se han desarrollado, desde 1991, en la región costera semiárida de Chile, en el marco de un programa de investigación multidisciplinario sobre el patrimonio arqueológico emplazado entre los 31 y 32° de latitud sur. Este programa ha permitido, por una parte, la reconstrucción paulatina de las variables ambientales y culturales que han caracterizado a esta región a partir de los 13.350 años cal. A.P., y por otra, la evaluación sistemática de las condiciones actuales de conservación que presenta el registro arqueológico.

Esta síntesis crítica pone de manifiesto los énfasis investigativos y las opciones metodológicas asumidas durante 15 años de investigación a fin de visualizar sus fortalezas y debilidades, con el propósito de profundizar los estudios en aquellos aspectos que han resultado satisfactorios y a la vez, reorientar aquellos otros cuyos resultados no se correlacionan con las expectativas iniciales. A la luz de esta evaluación, se plantean a modo de conclusión, los desafíos que se deberán abordar en los próximos proyectos de investigación.

**Palabras clave:** conservación, tafonomía, patrimonio arqueológico, programa de investigación, costa semiárida de Chile.

## SUMMARY

A critical review of the conservation and taphonomy studies carried out since 1991 in the semi-arid coastal region of Chile as part of a multi-disciplinary research program of the archeological heritage located between southern latitudes 31° and 32°. On the one hand, this program has allowed the gradual reconstruction of the environmental and cultural factors characteristic of this region since 13,350 calendar years B.P. and, on the other hand, the systematic evaluation of the current conservation condition of the archeological records.

This synthesized critique also reviews the investigational emphasis and methodological options undertaken in the last 15 years, outlining their strengths and weaknesses in order to make an in-depth study of the satisfactory aspects while reorienting those whose results are not in concordance with initial expectations. In light of this investigation, the review concludes with the challenges that should be considered in upcoming projects.

**Key words:** conservation, taphonomy, archeological heritage, research program, semi-arid coastline of Chile.

**Roxana Seguel Quintana**, Conservadora Jefa, Laboratorio de Arqueología, Centro Nacional de Conservación y Restauración. Chile

## INTRODUCCIÓN

Desde 1991 a la fecha, un grupo de trabajo multidisciplinario ha venido desarrollando un programa de investigación en la región meridional del semiárido chileno que, orientado esencialmente al estudio y preservación del patrimonio arqueológico de la zona, ha permitido por una parte la reconstrucción paulatina de las variables ambientales y culturales que han caracterizado este territorio a partir de los 13.350 años cal. A.P. Y por otra, ha hecho posible la evaluación sistemática de las condiciones actuales de conservación que presenta el registro arqueológico localizado tanto en el sector costero del área de estudio como en sus valles interiores. Sin embargo, y dado que el esfuerzo investigativo de este programa se ha centrado principalmente en la franja costera situada entre los 31 y 32° de latitud sur, esta revisión crítica hará especial referencia a los trabajos desarrollados en este segmento del área de estudio.

Este programa de investigación, materializado mediante la ejecución de cinco proyectos consecutivos<sup>1</sup>, se ha sustentado desde el comienzo sobre la base de cuatro ámbitos del saber: arqueología, geomorfología, paleoambiente y conservación. Cada una de estas disciplinas ha aportado, desde su propia especificidad, un significativo y detallado conocimiento acerca de los procesos de transformación cultural y/o ambiental que han tenido lugar en esta acotada región de la costa semiárida de Chile, a partir del pleistoceno final, y en sincronía con la llegada de los primeros grupos humanos al sur del continente americano.

No obstante, en años recientes una nueva disciplina se ha ido sumando paulatinamente a este desafío, se trata de la tafonomía, en especial, aquella orientada al estudio de vertebrados<sup>2</sup>. Su incorporación se vincula directamente con las complejas historias depositacionales que presentan en el área de estudio los registros arqueológicos asociados a ocupaciones finipleistocénicas y que, en tanto objeto de estudio del actual proyecto de investigación<sup>3</sup>, requieren de nuevas aproximaciones metodológicas que permitan disminuir la incertidumbre interpretativa que generan registros efímeros y complejos.

En consideración a los múltiples cruces y transferencias que se visualizan entre la tafonomía por una parte, y la conservación por otra, hemos estimado pertinente efectuar una revisión crítica de los trabajos realizados a la fecha en estas materias, a fin de rescatar énfasis investigativos y opciones metodológicas que pongan de manifiesto la trayectoria seguida por estos estudios en los últimos 15 años. Interesa visualizar las fortalezas y debilidades de estas investigaciones con el propósito de profundizar aquellos aspectos que han resultado satisfactorios y, a la vez, reorientar aquellos otros cuyos resultados no se correlacionan con las expectativas iniciales.

---

1 Cuatro proyectos han sido financiados por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONDECYT N<sup>os</sup> 1910026, 1950372, 1990699 y 1030585) y uno por el Fondo de Investigación Patrimonial de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM FIP N<sup>o</sup> 94-07).

2 Lyman, 1994.

3 *Evaluación crítica del poblamiento inicial del semiárido de Chile: procesos de exploración y adaptación ambiental* (FONDECYT 1030585).

## APROXIMACIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO

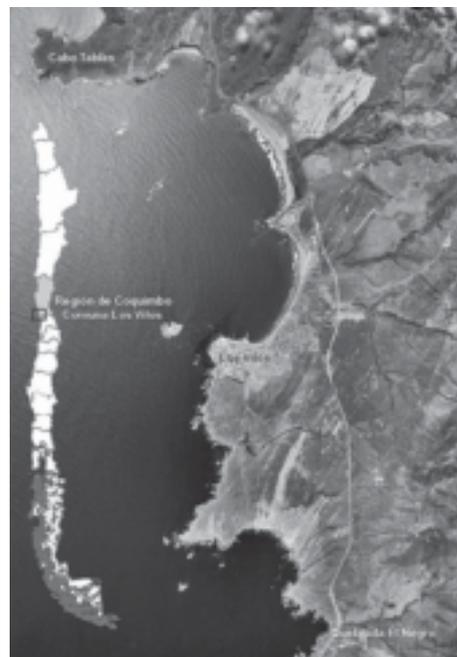
El primer proyecto realizado en la zona tuvo como propósito central establecer la secuencia ocupacional del área de estudio, determinando el comportamiento espacial de los asentamientos así como los cambios de subsistencia que se registran en función de la variable crono-cultural<sup>4</sup>. En este contexto, la investigación en conservación se orientó al diagnóstico de los fenómenos de alteración y deterioro que presentan los sitios arqueológicos del área, en vista a explicar sus principales transformaciones y predecir las implicancias que dicha situación tiene para la investigación arqueológica, por una parte, y para la protección del patrimonio arqueológico, por otra<sup>5</sup>.

Para la consecución de tales fines, se determinó como estrategia de estudio el análisis espacial y estratigráfico de los asentamientos a partir de un enfoque sistémico, con el objeto de facilitar la recuperación y correlación integral de los datos a nivel macro y microgeográfico, considerando en ello variables e indicadores que fueran funcionales tanto a los intereses de la arqueología como de la conservación.

El estudio espacial se basó en prospecciones sistemáticas e intensivas de la franja costera que, con una cobertura próxima al 100%, abarcó el territorio comprendido entre cabo Tablas (31°52'LS) por el norte y quebrada El Negro (31°58'LS) por el sur, siendo su límite este el piedemonte de la cordillera de la Costa y, hacia el oeste, el litoral del Océano Pacífico, alcanzando una superficie total aproximada de 48 km<sup>2</sup>.

La recuperación del dato empírico se formalizó a través de una ficha de registro protocolar en la cual se consignaron descriptores orientados a la caracterización ambiental, espacial y cultural de los sitios, a la identificación del conjunto de síntomas, agentes y procesos de alteración que se verifican en los depósitos culturales y a la individualización de los indicadores que conllevan a ponderar la dinámica actual de los procesos de transformación registrados. La información recuperada fue sintetizada en tablas de rasgos y atributos característicos para cada sitio, siendo procesada cualitativa y cuantitativamente en función de los principales factores de causalidad que definen y tipifican los fenómenos de alteración observados: factores geoclimáticos, biológicos y antropogénicos. Posteriormente, los resultados fueron correlacionados con los distintos ecosistemas definidos para la zona, a fin de visualizar patrones de recurrencia y determinar zonas diferenciadas de preservación<sup>6</sup>.

El estudio estratigráfico de los asentamientos se efectuó a partir de la observación y registro de perfiles expuestos por erosión eólica o pluvial, así como a través de un programa sistemático de sondeos estratigráficos y de excavaciones ampliadas en sitios representativos de la secuencia ocupacional, permitiendo



**Figura 1.** Área de estudio: franja costera de la comuna de Los Vilos, IV Región de Coquimbo.



**Figura 2.** Zonas diferenciadas de preservación en la comuna de Los Vilos, en función de ecosistemas específicos.

4 Patrones de asentamiento, subsistencia y cambios secuenciales en las ocupaciones prehispánicas de la comuna de Los Vilos, provincia del Choapa (FONDECYT 1910026). Jackson et al., 1992.

5 Seguel, 1996.

6 Jackson y Seguel, 1994; Seguel, 1996.

**Tabla 1**  
**Caracterización de las zonas diferenciadas de preservación y principales procesos de alteración.**

<b>Zona</b>	<b>Características ambientales</b>	<b>Principales procesos de alteración</b>	<b>Nivel de impacto sobre los sitios</b>
Dunas activas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustrato sin estructura en permanente movilización.</li> <li>• Escasa vegetación, en algunos casos introducida.</li> <li>• Relieve sinuoso con formación de montículos, depresiones y planos basculados de intensidad.</li> </ul>	Erosión eólica con transporte de sedimentos, provocando el despeje y enterramiento de la evidencia cultural así como la abrasión superficial de los restos.	Moderado a Bajo. Afecta por lo general el nivel superficial del depósito. No obstante, zonas de deflación intensa con eventos ocupacionales diacrónicos, son de alto impacto debido a fenómenos de palimpsesto.
Litoral arbustivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustratos arenosos y arcillo arenosos con escasa materia orgánica.</li> <li>• Vegetación mesófito arbustiva, asociada a una escasa cubierta herbácea estacional.</li> <li>• Relieve semiplano, con basculamiento leve hacia el Pacífico y taludes escarpados que terminan por lo general en el litoral rocoso.</li> </ul>	Erosión eólica y pluvial, con remoción de partículas superficiales y formación de perfiles expuestos en borde de terraza. Estos perfiles colapsan permanentemente, arrastrando hacia la base del talud el material cultural. Formación de estrías de escurrimiento y cárcavas, en sustratos de textura fina.	Moderado a Alto. Afecta tanto el nivel superficial como estratigráfico de los depósitos y su intensidad dependerá del emplazamiento del sitio, del desarrollo vegetativo y de la mayor o menor cantidad de partículas finas en el sustrato. Sitios localizados en borde de terraza, con escasa vegetación y suelos arcillo arenosos son los más vulnerables.
Praderas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustratos superficiales de textura limo arcillosos.</li> <li>• Vegetación herbácea de desarrollo estacional.</li> <li>• Relieve plano con basculamiento leve hacia la línea de costa.</li> </ul>	Alteración antrópica en sectores próximos a la localidad de Los Vilos, consistente en remoción y sustracción de matriz sedimentaria, así como en adición de basuras y escombros actuales. Ocupación intensiva y extensiva de roedores fosoriales.	Alto. Los depósitos culturales se encuentran en su gran mayoría afectados estratigráficamente, presentando una perturbación importante de sus relaciones contextuales. Registran además, la contaminación del estrato superficial producto de las conductas de descarte de la ocupación actual.
Sistema urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye el área construida y las zonas de pradera que la circundan, abarcando una extensión aproximada de 1 km a la redonda.</li> </ul>	Alteración antrópica, causando la transformación total del ambiente original y, consecuentemente, la destrucción y desaparición de la evidencia arqueológica.	Muy Alto. El registro de los asentamientos emplazados en este sector es irrecuperable.
Quebradas interiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustrato limo arcillo arenoso, con formación de turba en sectores pantanosos.</li> <li>• Vegetación de matorrales arborescentes con especies arbóreas nativas que, en sectores restringidos de surgencias de agua, forman pequeños bosques pantanosos.</li> <li>• Sitios emplazados sobre terrazas fluviales de escaso desarrollo, bordes de paleolagunas o cima de cerros circundantes.</li> </ul>	Alteración antrópica indirecta producto del sobre pastoreo de ganado ovino, bovino y caprino, el cual ha mermado el estrato vegetativo, incrementando con ello los procesos de alteración derivados de factores geoclimáticos.	Bajo. Afecta el nivel superficial de los depósitos arqueológicos, principalmente producto del pisoteo y el incremento de los procesos de lavado de suelo por la disminución de la cubierta vegetativa.

de este modo precisar los rasgos crono–culturales definidos durante el estudio espacial. El registro de conservación se intensificó en los asentamientos estudiados estratigráficamente, abordando en forma más detallada los fenómenos de alteración detectados durante la prospección, mediante la realización de levantamientos planimétrico de las áreas perturbadas en cada sitio y la caracterización de la matriz de los depósitos culturales tanto en términos físico como químicos. La información recuperada en esta etapa fue sintetizada y organizada en función de los principales factores de causalidad que inciden en los procesos de transformación de sitios, para posteriormente ser correlacionada con los atributos culturales y medioambientales de cada asentamiento en particular, a fin de establecer su situación actual de conservación<sup>7</sup>.

Este primer proyecto permitió localizar en el sector costero de la comuna de Los Vilos un total de 205 sitios arqueológicos, cuyo registro y estudio proporcionó la base de datos necesaria para dimensionar la relevancia científica de los asentamientos y a su vez, ponderar los potenciales factores de riesgo. El análisis de estos antecedentes condujo, por una parte, a la definición de zonas diferenciadas de vulnerabilidad (Figura 3, Tabla 2)<sup>8</sup> y por otra, a la jerarquización de los estudios estratigráficos necesarios de implementar en años venideros, en vista a los intereses propios de la disciplina arqueológica así como aquellos relativos a la conservación<sup>9</sup>.



Figura 3. Zonas de vulnerabilidad y especial relevancia científica en la costa de Los Vilos.

Tabla 2.

Zonas de vulnerabilidad y de especial relevancia científica.

Zona	Límites y características
<b>A</b>	Comprende desde punta Ñagué por el norte, hasta quebrada Mal Paso por el sur, e incluye un total de 20 sitios arqueológicos. Las áreas de especial relevancia científica incorporadas en esta zona son: (a) punta Ñagué en la cual se emplaza el sitio Huentelauquén LV.098-A; (b) desembocadura quebrada Mal Paso, en la cual se localiza un sistema de cuevas con ocupaciones del alfarero tardío (LV.175); y (c) curso medio de quebrada Mal Paso, donde se sitúa el sitio paleoindio Santa Julia (LV.221).
<b>B</b>	Abarca la ribera norte del estero Conchalí y el margen sur del sistema de dunas Agua Amarilla. Hacia el este se encuentra limitada por la quebrada Pajaritos y hacia el oeste por la ruta 5 Norte. Comprende un total de 24 sitios arqueológicos y presenta un área de especial relevancia científica en las proximidades de la quebrada Pajaritos, donde se registra un conjunto de asentamientos que han sido asignados tanto al arcaico medio como al alfarero tardío. Los estudios realizados en el área han permitido detectar varios contextos de funebria.
<b>C</b>	Se extiende desde punta Chungo por el norte, hasta la desembocadura de quebrada Ramadilla por el sur. Incluye un total de 23 sitios arqueológicos y registra un área de especial relevancia científica que, localizada en el sector de punta Chungo, está constituida por un conjunto de asentamientos adscritos al arcaico medio y tardío, así como a grupos alfareros del período temprano y tardío. Los estudios realizados en el área indican una larga secuencia ocupacional que va desde los 7.000 años A. P. hasta 1.470 d.C.
<b>D</b>	Comprende un sistema de quebradas interiores que se sitúa al este de la actual localidad de Los Vilos y cuyos principales cañadones se conocen como El Boldo y El Almendro. Incluye un total de 20 sitios arqueológicos que han sido asignados tanto al alfarero temprano como al período histórico colonial. No se han identificado áreas de especial relevancia científica, en virtud de que se carece por el momento de estudios estratigráficos que permitan fundamentar dicha calificación.
<b>E</b>	Se extiende desde la localidad de Los Vilos por el norte, hasta el curso inferior de la quebrada de Quereo por el sur, incluyendo el bosque “relictivo” asociado a dicha quebrada. Comprende un total de 19 sitios arqueológicos y presenta un área de especial relevancia científica constituida por el sitio paleoindio de Quereo (LV.066), las terrazas aledañas a la quebrada y el bosque relictivo propiamente tal.
<b>F</b>	Se extiende desde la quebrada El Membrillo por el norte, hasta punta Purgatorio por el sur, abarcando el borde costero de bahía La Cachina. Incluye un total de 47 sitios arqueológicos, además de 5 locus con fauna extinta. Se han identificado tres áreas de especial relevancia científica, a saber: (a) quebrada El Membrillo y sectores aledaños con la presencia de sitios finipleistocénicos (LV.105, LV.210); (b) sector denominado como Valle de Los Caballos, correspondiente a una extensa lengua de duna en la que se localizan al menos cinco asentamientos con fauna extinta; y (c) punta Purgatorio con la presencia de un conjunto de sitios asignados al complejo cultural Huentelauquén.

7 Seguel y Ladrón de Guevara, 1993; 1994.

8 Copia del plano de vulnerabilidad fue entregado a la Ilustre Municipalidad de Los Vilos, a fin de que dicha información fuese considerada en los planes de desarrollo de la comuna así como en su plano regulador, lo cual ha sucedido parcialmente.

9 Seguel *et al.*, 1995.

A partir de este momento, el programa de investigación se focalizó en el estudio de las ocupaciones humanas atribuidas al Holoceno temprano, toda vez que resulta ser el registro arqueológico más escaso y vulnerable de la secuencia ocupacional detectada en la región semiárida de Chile, con una representación del 4,4%<sup>10</sup>.

## ACOTANDO EL UNIVERSO DE ESTUDIO

### Las ocupaciones humanas del Holoceno temprano

La investigación se centró en el registro arqueológico atribuible al Complejo Cultural Huentelauquén y a la Tradición San Pedro Viejo de Pichasca, en tanto que ambos componentes culturales habrían sido identificados para la región semiárida de Chile, como desarrollos propios de Holoceno temprano<sup>11</sup>. Sin embargo, posteriores

**Figura 4.** Paleoduna en reciente proceso de removilización, con exposición de la terraza marina superior. Sitio LV.105, quebrada El Membrillo.



<sup>10</sup> Esta relación porcentual varía posteriormente en función de la localización de nuevos sitios arqueológicos en el área de estudio, la cual a su vez se extendió hasta la desembocadura del río Choapa (31°39'LS), por el norte, y punta Huesos (32°10'LS), por el sur. A la fecha, se ha registrado un total de 385 asentamientos, de los cuales el 6,5% pertenece al Pleistoceno final o al Holoceno temprano.

<sup>11</sup> Iribarren, 1961; Ampuero y Rivera, 1971. El proyecto desarrollado en estas materias se tituló *Paleoambiente, subsistencia y variabilidad cultural de los cazadores – recolectores del arcaico temprano, comuna de Los Vilos, provincia del Choapa* (FONDECYT 1950372).

<sup>12</sup> Ampuero y Rivera, 1971.

<sup>13</sup> Bahamondez, 1969.

<sup>14</sup> Gambier, 1985.

<sup>15</sup> Jackson, 2002.

<sup>16</sup> *Ibíd.*

estudios efectuados en la zona demostraron que la Tradición San Pedro Viejo de Pichasca, identificada en los valles interiores del semiárido<sup>12</sup>, el Complejo Papudo, identificada en el borde costero de la misma zona<sup>13</sup>, y la Cultura Los Morrillos, identificada en la vertiente oriental de los Andes (San Juan, Argentina)<sup>14</sup>, constituyen una misma unidad cultural que se extiende entre los 9.920 y los 4.000 años A.P.<sup>15</sup>. En la costa de Los Vilos, el Complejo Papudo ha sido detectado a partir de los inicios del Holoceno medio, con dataciones que van entre los 7.120 y los 4.360 años A.P.<sup>16</sup>, razón por la cual el proyecto inicial en estas materias no tomó en consideración los asentamientos atribuidos a este Complejo.

El objetivo principal de estos estudios fue determinar la variabilidad de los componentes culturales que caracterizan a ambos grupos, así como los patrones de subsistencia que los definen como tales, considerando en ello los cambios

paleoambientales ocurridos a comienzos del Holoceno. En este contexto, los estudios de conservación se orientaron a los fenómenos de alteración y deterioro que presentan los sitios tipificados como conchales tempranos y cuyo emplazamiento corresponde a formaciones dunarias, toda vez que el 83,9% de los asentamientos localizados en la franja costera de la comuna de Los Vilos se sitúan en paleodunas estabilizadas, parcialmente estabilizadas, o bien, sobre depósitos eólicos en reciente proceso de deflación (Figura 4)<sup>17</sup>.

Se realizó una evaluación espacial y estratigráfica de los sitios registrados previamente con el propósito de verificar su asignación cultural, ampliar y precisar la información disponible y determinar su prioridad de investigación, considerando tanto sus potencialidades estratigráficas como los riesgos potenciales de alteración y pérdida<sup>18</sup>. El análisis se desarrolló a partir de las estrategias metodológicas diseñadas anteriormente, haciendo especial énfasis en el estudio de caso<sup>19</sup>. Sin embargo, y con el propósito de explorar nuevas vías de análisis, se planteó la necesidad de establecer un programa de trabajo a mediano y largo plazo que sea capaz de generar un corpus de datos sólidos para explicar los tres procesos esenciales que configuran el registro arqueológico y los cuales hemos identificado preliminarmente como: (a) procesos de formación, (b) procesos de transformación postdeposicionales y (c) procesos de preservación diferenciada<sup>20</sup>.

El programa de estudio se planificó a partir de estrategias transversales que se sustentan en unidades de análisis específicas que representan distintos momentos y condiciones de depositación, pero cuyas variables son posibles de relacionar y contrastar analógicamente<sup>21</sup> con las modificaciones ocurridas en el registro arqueológico generado por cazadores recolectores tempranos que, adaptados a un sistema de subsistencia marítimo, presentan un patrón de asentamiento vinculado con ambientes de depositación eólica. Se determinaron por tanto las siguientes unidades de análisis<sup>22</sup>:

**Unidades actualísticas** orientadas a la observación y estudio de conchales actuales y subactuales emplazados en sistemas de dunas, así como al registro y monitoreo de carcasas de aquellos especímenes de mayor recurrencia en contextos tempranos como son lobos marinos (*Otaria* sp.) y zorros (*Pseudalopex* sp.). Esta línea de estudio contempla además el análisis físico químico de muestras frescas, tanto de partes esqueléticas de los mamíferos antes indicados como de las principales especies malacológicas que componen estos contextos: machas (*Mesodesma donacium*) y almejas (*Retrotapes lenticularis*). A través de estos estudios se busca identificar agentes, procesos y síntomas de transformación que están determinados, exclusivamente, por la incidencia de factores naturales, así como establecer las propiedades físicas y químicas iniciales del objeto de estudio.

**Unidades experimentales** orientadas a la simulación de depósitos conchíferos en condiciones ambientales similares a las registradas en los contextos

17 Seguel, 1996.

18 Jackson *et al.*, 1999.

19 Seguel, 2001.

20 López, 1984; Schiffer, 1972; Kligmann, 1998; Bate, 1998.

21 Si bien, el programa de estudio planteó la analogía como método interpretativo, se tiene claridad acerca de las limitaciones que éste presenta en relación a la posibilidad de replicar, simular o reconstruir de manera inequívoca las condiciones culturales y ambientales del pasado y, de ese modo, explicar con certeza las relaciones de causa y efecto que dieron origen a los fenómenos de alteración detectados en el registro arqueológico. Se asumió, por tanto, que los resultados conllevan en sí ese grado de incertidumbre. Sin embargo, y "a pesar que resulte casi imposible replicar las situaciones del pasado en la actualidad, siempre es posible obtener información útil sobre algún proceso en particular (e.g., tasa de desarticulación y de deposición de partes esqueléticas, distancia de desplazamiento entre elementos óseos, etc.)" (Gutiérrez, 2004:31). En tal sentido, se apeló a la rigurosidad metodológica de los estudios propuestos como una forma de disminuir el grado de incerteza que tiene la interpretación analógica en estas materias.

22 Seguel *et al.*, 1995-96.

arqueológicos, tratando de replicar hipotéticamente conductas sistémicas básicas, entre las que se encuentran el traslado de moluscos, el desconche, el lanzamiento de valvas, la construcción de fogones, la preparación y consumo de pescados y mariscos cocidos y la elaboración de artefactos líticos, entre otros. A través del estudio de estas unidades se pretende alcanzar, aunque sea de manera somera, una aproximación a los fenómenos antrópicos que operan en la formación de conchales.

Por otra parte, el monitoreo de las unidades experimentales resulta de vital importancia para el seguimiento de los fenómenos de transformación ocurridos inmediatamente después del abandono, así como para la identificación de los procesos vinculados a fenómenos de sedimentación y enterramiento. Finalmente, las excavaciones que se realicen sobre estas unidades aportarán antecedentes valiosos acerca de los fenómenos de transformación y preservación que operan durante la fase postdeposicional ya que permitirán, por una parte, contrastar los inventarios materiales del contexto sistémico y arqueológico, y por otra, identificar y evaluar, dentro de una escala de tiempo conocida, estados diferenciados de preservación. Esta aproximación resulta tanto más atrayente, si consideramos que la evaluación a realizar puede contar además con indicadores geoclimáticos conocidos, así como también, con una matriz de suelo testada en sus variables físicas y químicas iniciales y, por tanto, posible de asumir como una situación de tiempo cero.

**Unidades arqueológicas** orientadas al estudio espacial y estratigráfico de depósitos culturales del Holoceno temprano que, emplazados en ambientes de sedimentación eólica, sean representativos de las distinciones geoambientales definidas para el área de estudio: (a) paleoduna estabilizada asociada a estepa arbustiva, (b) paleoduna parcialmente estabilizada asociada a un sistema fitológico mixto (estepa arbustiva y vegetación de duna) y (c) estructura dunaria activa con escaso desarrollo vegetacional<sup>23</sup>. A través de estos estudios se pretende lograr la identificación y caracterización de los síntomas de alteración y deterioro que presenta el registro material de cazadores recolectores tempranos, estableciendo patrones y distinciones en función de condiciones geoambientales diferenciadas, para finalmente, proponer un modelo explicativo de los fenómenos observados, correlacionando agentes y procesos en la generación del corpus sintomatológico registrado.

Para tales efectos, se propuso abordar el problema de investigación a partir de un enfoque sistémico. Este enfoque considera a los elementos constitutivos del registro arqueológico como sistemas organizados, dinámicos e interdependientes cuya composición y estructura experimenta niveles y procesos diferenciados de transformación, producto de la interacción entre las cualidades internas de las entidades arqueológicas con las propiedades físicas y químicas del entorno. Estos elementos alterados del registro y del entorno pueden ser nuevamente modificados como consecuencia de los mismos fenómenos de transformación, ya que éstos tienden

---

23 Maldonado, 1995-96.

a generar al interior del sistema nuevas condiciones y por tanto, a desencadenar nuevas relaciones de interdependencia entre las entidades arqueológicas y su ambiente<sup>24</sup>.

Si bien durante este periodo se perfilaron con mayor claridad los problemas de conservación que son de interés abordar en la costa semiárida de Chile y, a su vez, se determinaron las posibles líneas indagatorias para su desarrollo, lo cierto es que la puesta en práctica de cada una de estas líneas se realizó de manera dispersa y discontinua, constituyéndose en ocasiones en iniciativas marginales al propósito central de la investigación en curso.

De hecho, de las tres líneas propuestas, tan sólo los estudios experimentales se llevaron a cabo mediante la generación de dos zonas de simulación. La primera de ellas, emplazada sobre paleodunas estabilizadas con desarrollo de estepa arbustiva, consistió en un evento único y efímero donde se realizaron acciones de talla lítica, desconche de moluscos (*Mesodesma donacium*), construcción de fogones y la preparación y consumo de pescado (*Graus nigra*). La segunda unidad, emplazada en un ambiente de duna activa con muy escasa vegetación, consistió en eventos reiterados de “ocupación”: primero de manera consecutiva (cuatro días seguidos) y luego con un hiatus de 365 días, donde se efectuó un último momento de depositación. Las actividades realizadas fueron la construcción de un fogón y la formación de dos depósitos conchíferos, uno constituido esencialmente por machas (*Mesodesma donacium*) y otro por almejas (*Retrotapes lenticularis*), en vista que ambas especies representan los recursos malacológicos de mayor frecuencia en los contextos tempranos (Figuras 5 y 6)<sup>25</sup>.

Lamentablemente, el monitoreo de estas unidades se realizó de forma periódica sólo en los dos primeros años de su formación, descontinuándose su observación y registro en los años venideros. Sin embargo, y a pesar de este escaso seguimiento, la futura excavación de estas unidades podría otorgar datos relevantes acerca de los fenómenos de transformación y preservación postdeposicional de los conchales en dunas, en especial en lo que a la tafonomía de moluscos se refiere<sup>26</sup>.



**Figura 5.** Sitio experimental en sistema de dunas Agua Amarilla. Situación del área de depositación (*Mesodesma donacium*), después de 365 días de ocurrido el evento.



**Figura 6.** Depositación de un segundo evento de desconche de *Mesodesma donacium*.

24 Limbrey, 1979; Stein, 1987; Cronyn, 1995; Kligmann, 1998.

25 Seguel *et al.*, 1995-96. Si bien, las actividades de desconche no fueron realizadas directamente por nosotros en el sitio experimental, ya que gran parte de los moluscos se llevaron previamente desconchados, éstas se realizaron técnicamente siguiendo el modo que, hipotéticamente, podrían haber utilizado los cazadores recolectores tempranos, y cuyo procedimiento se basó en el empleo de una valva de *Mesodesma donacium* como instrumento de desconche. Este mecanismo ha sido observado recurrentemente en la caleta de pescadores de Los Vilos, siendo ejecutado principalmente por mujeres, quienes tienen a su cargo la venta de mariscos.

26 La tafonomía de moluscos fue retomada en el año 2003, en el marco del proyecto *Evaluación crítica del poblamiento inicial del semiárido de Chile: procesos de exploración y adaptación ambiental* (FONDECYT 1030585), siendo desarrollada en el contexto de una tesis de pregrado para optar al título profesional de Arqueólogo de la Universidad de Chile (Lucero, 2004). Sin embargo, esta investigación no tomó en consideración los eventos de depositación experimental realizados en el área, a mediados de la década del 90. Ese mismo año, Méndez (2005) revisó los resultados alcanzados en estos estudios experimentales para integrarlos a otras estrategias actualísticas, en vista a la evaluación del registro superficial y estratigráfico de contextos holocénicos tardío en la zona de Los Vilos. No obstante, a la fecha, no se ha dado mayor continuidad a esta línea investigativa.

## LA TRANSICIÓN PLEISTOCENO–HOLOCENO

### Historias depositacionales complejas

Los estudios actualísticos y arqueológicos encaminados al análisis tafonómico de restos óseos se iniciaron recién en 1999, en el marco de una línea de investigación que tuvo como propósito precisar las variables crono-culturales de los contextos Paleosidios y Huentelauquén, así como determinar la coexistencia y posibles interacciones de ambos grupos, a partir de un marco geográfico que consideró diferencias ecológicas de carácter altitudinal<sup>27</sup>.

**Figura 7.** Evidencia de fauna extinta en la costa de Los Vilos, IV Región de Coquímbo. A los sitios indicados en la imagen se debe sumar el locus registrado al norte de cabo Tablas, en el sector denominado El Pangue.



En este contexto, los estudios tafonómicos constituyeron una opción metodológica para dilucidar las complejas historias depositacionales que presentan en el área los yacimientos con fauna extinta. De hecho, de los 24 sitios registrados, tanto arqueológicos como paleontológicos (locus de fauna extinta), tan sólo 3 se encuentran en estratigrafía (LV.066, LV.210 y LV.221). El resto corresponde a evidencias superficiales registradas principalmente en la interfase de la terraza marina superior con sistemas de paleodunas parcialmente vegetados y en proceso de removilización, o bien, sobre estructuras dunarias activas (Figura 7).

Al respecto se debe precisar que, desde el punto de vista geomorfológico, el área de estudio se caracteriza por la presencia de formas y depósitos del cuaternario, representados tanto por un sistema de terrazas de abrasión marina como por formaciones eólicas pleistocénicas, holocénicas y actuales, que sobreyacen las terrazas de abrasión. Estas plataformas de origen eustático han sido identificadas como: (a) terraza superior atribuida al cuaternario antiguo (120-140 msnm), (b) terraza intermedia

asignada al cuaternario medio (25-40 msnm) y (c) terraza inferior atribuida al cuaternario reciente / Holoceno (6-7 msnm)<sup>28</sup>. Los registros de fauna pleistocénica localizados en la zona se sitúan principalmente en la terraza superior (75% - N=24), sobre depósitos eólicos. Sólo los sitios arqueológicos identificados como LV.262, LV.264, LV.089 y LV.066 se ubican en la terraza intermedia atribuida al cuaternario medio, así como también los locus con fauna extinta localizados en las proximidades de Quereo y El Pangue (Figura 7).

Las condiciones geomorfológicas del área, asociada a los intensos vientos del oeste y a la reiterada reocupación del borde costero, han provocado en la mayoría de

27 Esta línea de estudio se materializó a través de la ejecución de dos proyectos: *Evaluación de las ocupaciones humanas de fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno, en la provincia del Choapa* (FONDECYT 1990699) y *Evaluación crítica del poblamiento inicial del semiárido de Chile: procesos de exploración y adaptación ambiental* (FONDECYT 1030585). Jackson *et al.*, 1999; Jackson *et al.*, 2000; Jackson *et al.*, 2003; Méndez *et al.*, 2004.

28 Varela, 1981; Paskoff, 1993; Paskoff y Manríquez, 2004; Ortega, 2006.

los casos serios problemas de *palimpsesto* que podrían conducir a falsas asociaciones de restos diacrónicos<sup>29</sup>. A esta compleja situación se suma además la naturaleza del registro recuperado, que siendo efímero cuantitativamente y precario en su dimensión diagnóstica, dificulta enormemente los procesos interpretativos que conllevan a su posible adscripción a grupos humanos de fines del Pleistoceno<sup>30</sup>. Más aún, cuando las investigaciones efectuadas en la costa del Pacífico sur parecen indicar modos de subsistencia que se alejan del paradigma “clásico” instaurado para las poblaciones iniciales del continente americano, donde la estructura de subsistencia basada exclusivamente en la caza de megafauna parece estar dando lugar a una economía de más amplio espectro y por tanto, a un inventario material distinto a lo conocido hasta ahora para dichas comunidades<sup>31</sup>.

La definición de indicadores culturales identitarios para las poblaciones finipleistocénicas del semiárido chileno constituye por tanto un gran desafío. Éste requiere necesariamente de la construcción de nuevos puentes metodológicos que aporten una mirada renovada al objeto de estudio, a fin de generar datos inéditos, consistentes y confiables que permitan por una parte despejar, en la medida de lo posible, los niveles de complejidad que presenta el registro arqueológico, y por otra, sustentar el planteamiento de nuevas hipótesis e interpretaciones acerca de las estrategias de poblamiento seguidas por estos primeros grupos humanos en la región. En este sentido, los estudios tafonómicos iniciados tímidamente en 1999<sup>32</sup>, han adquirido con el tiempo mayor relevancia, toda vez que nos asiste la creciente convicción de que éstos no sólo son una fuente importante de información para evaluar la preservación e integridad del registro arqueológico, sino que también proporcionan datos valiosos acerca de las conductas humanas del pasado (p.e. técnicas de caza y destazamiento), de los componentes arqueofaunísticos del registro (p.e. grado de asociación cultural), de los procesos de formación de sitios (p.e. incidencia y magnitud de fenómenos naturales versus culturales), de las características paleoecológicas del contexto sistémico (p.e. ambientes y condiciones de depositación) y de los procesos postdepositacionales (p.e. fenómenos de sedimentación), entre otros<sup>33</sup>.

La tafonomía en la costa de Los Vilos ha sido abordada principalmente desde la disciplina arqueológica y se ha basado tanto en el análisis de unidades actualísticas<sup>34</sup> como arqueológicas<sup>35</sup>. El énfasis de estos estudios ha estado en la identificación y caracterización macroscópica y/o microscópica de los efectos tafonómicos que presentan muestras arqueológicas, paleontológicas, actuales y subactuales de mamíferos terrestres, tanto extintos como modernos. Las muestras han sido recuperadas, en la mayoría de los casos, en depósitos superficiales y subsuperficiales (10 cm de profundidad) localizados en la franja costera del área de estudio<sup>36</sup>. El propósito principal de estas indagaciones ha sido discriminar agentes y procesos naturales y culturales que provocan marcas y huellas en el registro fósil, a fin de lograr una mayor acertividad en la interpretación de los contextos arqueológicos.

---

29 Méndez *et al.*, 2005; Jackson *et al.*, 2005.

30 López *et al.*, 2004.

31 Sandweiss *et al.*, 1998; Dillehay, 2000.

32 Jackson y Jackson, 1999; Prieto, 2000; Contreras, 2000.

33 Gutiérrez, 2004.

34 Contreras, 2000; Jackson y Jackson, 1999; López, 2005; Hernández, 2005.

35 López, 2002a; 2002b; 2004; Labarca, 2003; Méndez *et al.*, 2005; Jackson *et al.*, 2005.

36 Durante estos años de investigación, tan sólo dos estudios han orientado su mirada a los problemas tafonómicos que tienen lugar en los valles interiores de la provincia del Choapa (Contreras, 2000; Hernández, 2004). Estos se han desarrollado dentro de una escala territorial acotada que comprende los espacios geográficos que se vinculan directamente con la investigación arqueológica (valles de Chalinga y Pama). Sin embargo, no han tenido ninguna continuidad en la zona y se constituyen más bien como incursiones exploratorias a la tafonomía actualística de tales territorios.

Sin embargo, y a pesar que hasta el momento los estudios tafonómicos han estado focalizados principalmente al estudio de sitio<sup>37</sup>, se aspira a establecer en el mediano plazo, un modelo interpretativo a escala regional capaz de dilucidar los principios tafonómicos que operan en un ecosistema costero que se encuentra actualmente alterado<sup>38</sup>, distinguiendo a su vez los subsistemas que son partícipes de dicho paisaje y que, como tales, constituyen factores potenciales para la determinación de procesos tafonómicos diferenciados. En este contexto, se asumen las premisas señaladas por Borrero (2000:188), en el sentido de considerar a la tafonomía regional como una estrategia pertinente para "...evaluar la dirección de las distorsiones creadas por la dinámica moderna de los ecosistemas... [tanto para] evaluar el potencial de contaminación [del registro arqueológico como para]... estudiar los cambios [ocurridos] en la dinámica de [esos mismos] ecosistemas". Situación que resulta especialmente relevante al momento de interpretar contextos arqueológicos que se encuentran emplazados en ambientes de gran dinamismo, como es el caso de los sistemas de dunas y paleodunas que conforman el paisaje costero de la comuna de Los Vilos, sistemas que además se han visto influenciados de manera progresiva por la acción no controlada de ganado caprino y bovino, cuyo sobrepastoreo ha generado la merma de la cubierta vegetal que funcionaba como elemento estabilizador del sustrato, reanudando con ello la movilización de las arenas<sup>39</sup>.

Desde el punto de vista metodológico, los estudios tafonómicos desarrollados en el área han seguido las estrategias analíticas clásicas: (a) determinación de índices de meteorización e identificación de marcas por pisoteo, arrastre, transporte fluvial y abrasión sedimentaria<sup>40</sup>; (b) identificación y clasificación de marcas producidas por carnívoros<sup>41</sup> y (c) caracterización de marcas ocasionadas por roedores y por el desarrollo vegetativo del ecosistema (improntas radiculares)<sup>42</sup>. La determinación y tipificación de las huellas antrópicas se ha realizado a ojo desnudo y bajo lupa binocular a partir de los patrones establecidos por Binford (1981), Mengoni (1982, 1988), Johnson (1989), Shipman y Rose (1983) y Lyman (1987, 1994).

El estudio cuantitativo del material faunístico ha considerado la determinación del Número total de especímenes óseos identificados por taxón (NISP), el Número mínimo de elementos (NME), el Número mínimo de individuos (NMI), el Número de unidades anatómicas mínimas (MAU), así como el índice de supervivencia (%MAU) y de utilidad económica (%MGUI) de las distintas unidades anatómicas que conforman los conjuntos óseos analizados. Para tales efectos se han seguido los procedimientos propuestos por Grayson (1978, 1984), Binford (1981), Mengoni (1988) y Lyman (1994). Para la determinación del índice de supervivencia se han asumido los parámetros de densidad ósea establecidos por Lam *et al.* (1999), en el caso de équidos, y por Elkin y Zanchetta (1991) para camélidos<sup>43</sup>.

A la fecha se han estudiado de manera sistemática e integrada un total de 7 unidades arqueológicas<sup>44</sup>, representando el 50% (N=14) de los sitios identificados

37 Sólo el trabajo realizado por López (2004), en el marco de su tesis para optar al título de Arqueólogo de la Universidad de Chile, ha logrado integrar parcialmente los resultados emanados de la tafonomía de sitios, incorporando además la información recabada del estudio de colecciones (Quereo I y II) y de los hallazgos aislados (locus) de fauna pleistocénica. Este trabajo constituye, sin duda, el aporte más relevante que se tiene a la fecha para la construcción de una tafonomía regional en el área de estudio, estableciendo las primeras recurrencias del paisaje óseo en la costa meridional del semiárido de Chile (Ibíd.: 157-167).

38 Borrero, 1988; 2000.

39 Paskoff y Manríquez, 2004.

40 Behrensmeyer, 1978; 1982; Behrensmeyer *et al.*, 1979.

41 Binford, 1981; Borrero y Martín, 1996; Haynes, 1983a; 1983b.

42 Politis y Madrid, 1988; Lyman, 1994; Binford, 1981.

43 No se ha determinado el índice de supervivencia del registro óseo de edentados, toda vez que no existen referencias análogas de densidad ósea para dicho Orden.

44 López, 2004 (LV.017, LV.105, LV.100, LV.210, LV.268, LV.089 y LV.066). También se ha estudiado tafonómicamente el registro óseo recuperado del sitio LV.208, emplazado en las cercanías de la laguna Conchalí, identificándose la presencia de *Equus caballus*, *Ovis* sp., *Ave* y *Octodontidae*, a un metro de profundidad, en un depósito aparentemente no perturbado. Los estudios realizados permiten inferir un corto tiempo de exposición, en virtud de su bajo índice de meteorización, así como también situaciones diferenciadas de depositación, dada las distintas coloraciones que presenta el registro óseo (López, 2002). Los antecedentes relativos a este sitio se han mantenido entre paréntesis, dado que por una parte no registra fauna extinta en sus componentes y por otra, sus resultados no han sido integrados o relacionados con ningún otro análisis efectuado en el área, constituyendo hasta el momento un estudio de sitio aislado.

con presencia de fauna extinta en la costa de Los Vilos, aunque no necesariamente en asociación sincrónica con la evidencia cultural, como lo han demostrado claramente los estudios efectuados en los sitios LV.017 (Quebrada El Bordo)<sup>45</sup> y LV.089 (Bahía La Cachina)<sup>46</sup>.

Las tasas extintas que han sido identificadas corresponden a *Mylodon* sp. (y/o *Glossotherium* sp., en el caso de Quereo), *Palaeolama* sp., *Equus* (*Amerhippus*) sp., *Antifer* sp., *Dusicyon* sp., Gomphotheriidae<sup>47</sup> y Felidae, siendo el sitio de Quereo (LV.066) el único que registra la totalidad de las tasas identificadas (Figura 8)<sup>48</sup>. Es necesario destacar además, que el género de mayor representatividad corresponde a *Palaeolama* sp., con un total de 9 individuos para el total de sitios analizados. Le siguen en abundancia *Equus* (*Amerhippus*) sp. y especímenes de la familia Mylodontidae, con 8 individuos cada uno. Estas tasas se encuentran presentes en prácticamente la totalidad de los sitios revisados, tan sólo los asentamientos LV.017, LV.089 y LV.268 registran la presencia de una o dos de ellas (Figura 8).

Figura 8

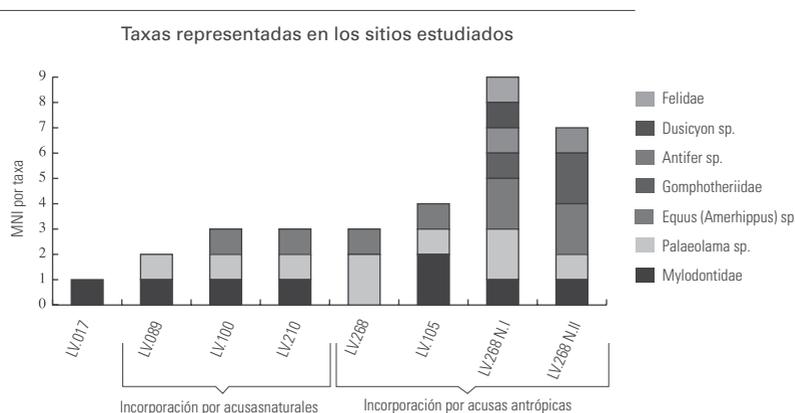
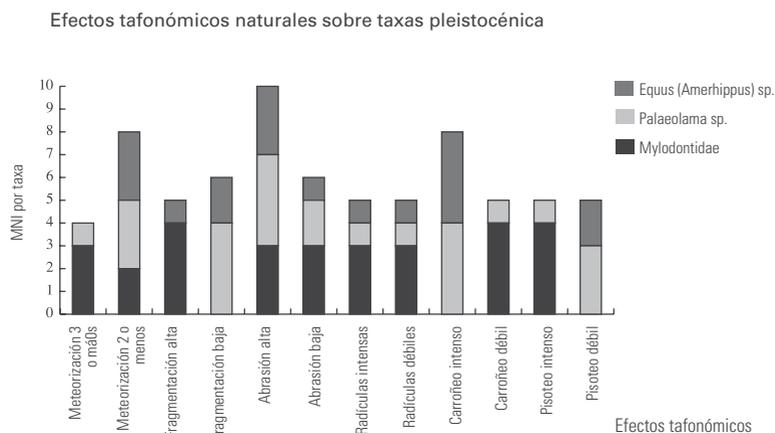


Figura 8. Taxas de fauna extinta representadas en los sitios arqueológicos estudiados estratigráficamente, hasta diciembre de 2003.

Figura 9. Principales efectos tafonómicos de origen natural registrados sobre las tasas dominantes: *Equus* (*Amerhippus*) sp., *Palaeolama* sp. y *Mylodon* sp.

Figura 9



45 Méndez et al., 2005.

46 Jackson et al., 2005.

47 Estudios taxonómicos recientes (Frassinetti y Alberdi, 2005) han redefinido los caracteres que permiten establecer la asignación genérica de la subfamilia Gomphotheriidae, llegando a la conclusión que en Chile habitaron dos géneros: *Cuvieronius* y *Stegomastodon*. Considerando que no se tienen todos los antecedentes para determinar el género presente en el sitio LV.066, para efectos de este artículo se ha decidido dejar la identificación sólo a nivel de subfamilia.

48 En el caso de Quereo (LV.066) se estimó pertinente graficar por separado los niveles I y II, a fin de visualizar con claridad el MNI registrado por taxa, en eventos ocupacionales diacrónicos. La reconstrucción de la información se basó en Núñez et al. (1983), López et al. (2004) y Labarca y López (2006).

Los análisis efectuados por López (2004) en estas materias, permitieron concluir que en el 42,9% (N=7) de los sitios estudiados, la incorporación de fauna pleistocénica fue consecuencia de fenómenos naturales (LV.017, LV.089, LV.100), donde la acción de carroñeros y procesos de muerte natural son la principal causa para explicar el registro de al menos un individuo de la familia Mylodontidae por sitio, un individuo de *Palaeolama* sp., en dos de los asentamientos estudiados, y uno de *Equus* (*Amerhippus*) sp., en el sitio LV.100 (Figura 8).

Los principales efectos tafonómicos de origen natural registrados sobre las taxas dominantes son: meteorización, fragmentación, abrasión, improntas radicales, carroñeo y pisoteo (Figura 9)<sup>49</sup>. Al relacionar presencia / ausencia de estos efectos en función del MNI por taxa, identificado para cada sitio, se presentan algunas tendencias que son relevantes de destacar: (1) si bien la meteorización está presente en la tres taxas dominantes, ésta parece ocurrir con mayor frecuencia e intensidad sobre unidades anatómicas de *Mylodon* sp., las que a su vez registran mayores índices de fragmentación y pisoteo; (2) la abrasión superficial del hueso, con diversa intensidad, es un fenómeno que se presenta en el 100% de los individuos analizados; (3) las marcas de carnívoros se registran con mayor vigor sobre restos de *Palaeolama* sp. y *Equus* (*Amerhippus*) sp., siendo de menor intensidad en los elementos esqueléticos de *Mylodon* sp.; y (4) las improntas radicales son el fenómeno de menor presencia, identificándose en el 50% de los individuos registrados como *Mylodon* sp. y *Equus* (*Amerhippus*) sp., y en el 33% de aquellos sindicados como *Palaeolama* sp. (Figura 9).



**Figura 10.** Fractura helicoidal sobre húmero de *Equus* (*Amerhippus*) sp. Sitio Las Monedas, LV.210, unidad 1, nivel 5/20-25 cm.

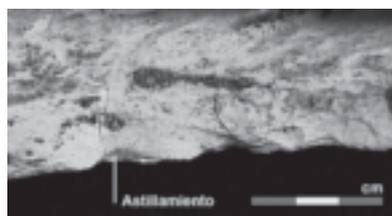


**Figura 11.** Huella de corte sobre fragmento de hueso largo sin identificar de *Mylodon* sp. Sitio El Membrillo, LV.105, unidad B3, nivel superficial.

Los indicadores antrópicos son escasos y se reconocen en el 57,1% de los sitios analizados (LV.105, LV.210, LV.268, LV.066). Éstos corresponden principalmente a fracturas helicoidales, huellas de corte, astillamiento intencional y derivados de fractura sobre hueso fresco (Figuras 10, 11, 12 y 13), los cuales se presentan en restos de *Mylodon* sp., *Palaeolama* sp. y *Equus* (*Amerhippus*) sp., siendo esta última taxa la que registra mayor recurrencia de patologías antrópicas.

El 42,9% de los asentamientos estudiados presenta además fauna nativa moderna, destacando representantes de los órdenes Rodentia, Marsupialia, Reptilia, Amphibia, Lagomorpha y ave, cuya incorporación al registro arqueológico ha sido interpretada como consecuencia de procesos naturales producto de regurgitaciones de aves, muerte natural o bien, formando parte de heces fecales de *Pseudalopex*

49 Los datos señalados en la Figura 9 corresponden sólo al análisis del registro óseo recuperado por nosotros, toda vez que los estudios tafonómicos para el sitio de Quereo (LV.066) son de data reciente y éstos no especifican los efectos registrados por taxas (López et al. 2004), salvo el estudio realizado por Labarca (2003) sobre restos de mastodonte.



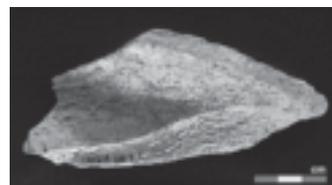
**Figura 12.** Astillamiento intencional sobre fragmento de hueso largo sin identificar de *Palaeolama* sp. Sitio El Membrillo, LV.105, unidad 3, nivel superficial.

*griseus*. Asimismo, se debe destacar que el 28,6% de estos sitios registra también fauna moderna introducida: *Bos taurus*, *Capra hircus* y *Equus caballus*.

Lamentablemente, no se han efectuado observaciones tafonómicas sobre fauna introducida que, recuperada de sitios arqueológicos, permita por una parte inferir las posibles causas de su incorporación al registro y por otra, caracterizar efectos tafonómicos de data reciente. Este tipo de estudio aportaría antecedentes valiosos acerca de la dinámica actual o subactual del paisaje costero, dado que no se puede dejar de considerar que agentes actuales han incidido directa e indirectamente sobre restos pleistocénicos que se encuentran, hoy por hoy, en depósitos superficiales o subsuperficiales de gran dinamismo. En este mismo sentido, escasos han sido también los estudios actualísticos orientados a la observación, registro y monitoreo de carcasas actuales que puedan constituir análogos del registro fósil, y si bien, tan sólo especímenes de *Equus caballus* serían pertinentes en este caso<sup>50</sup>, las iniciativas realizadas hasta ahora no han tenido la continuidad suficiente para establecer correlaciones sólidas con los fenómenos tafonómicos observados en el registro fósil. De hecho, los dos estudios de este tipo realizados hasta el momento, uno sobre *Pseudalopex griseus* y el otro sobre *Equus caballus*, han sido más bien aproximaciones exploratorias de escaso aliento, con una amplitud temporal de no más de tres años y con un seguimiento esporádico e inconstante que no supera los dos controles anuales para una fracción de las muestras<sup>51</sup>.

Por otra parte, los estudios de conservación efectuados en el marco de los dos últimos proyectos han buscado: (1) precisar y objetivar la observación empírica que resulta del estudio descriptivo que se realiza acerca de los fenómenos físicos y mecánicos que tienen lugar, actualmente, sobre los depósitos arqueológicos, y (2) indagar sobre las causas histórico culturales que han influido, en los últimos 500 años, en la transformación del paisaje, tratando de relacionar los mecanismos culturales y naturales que participan en la antropización del ambiente y buscando indicadores que permitan ponderar en el tiempo la velocidad de los cambios detectados.

En el primer caso, se ha intentado la parametrización de los procesos y/o efectos físico mecánicos detectados en cada sitio. Con tales propósitos se han definido cuatro variables de análisis, a saber: profundidad, extensión, intensidad y dinámica. Cada variable ha sido caracterizada a partir de un conjunto de indicadores básicos que, valorados y relacionados matemáticamente, permiten determinar la magnitud de cada uno de los procesos / efectos identificados. De este modo, la evaluación del sitio por una parte, y del área por otra, se determina a partir de la relación matemática (ponderación diferenciada) que se establece entre la magnitud alcanzada por los procesos superficiales y aquella otra que deriva del conjunto de fenómenos que se verifican estratigráficamente. Los datos obtenidos de esta ecuación son contrastados con una escala de valoración semicuantitativa que es construida al interior del sistema observado, en función de los rangos máximos y mínimos obtenidos a partir de una



**Figura 13.** Derivado de fractura de hueso fresco de *Equus (Amerhippus) sp.* Sitio Las Monedas, LV.210, unidad 1, nivel 5/20-25 cm.

50 La *Palaeolama* sp., que sería la otra taxa extinta con análogo actual (*Lama* sp.), no tiene referentes actuales en la zona de estudio.

51 Jackson y Jackson, 1999; López, 2005.

situación ideal, y ajustados al mínimo común múltiplo<sup>52</sup>. A continuación se presenta la valoración de los indicadores utilizados, así como las ecuaciones empleadas para cuantificar la magnitud de los procesos / efectos observados.

Valor	Profundidad (P)	Extensión (E)	Intensidad (I)	Dinámica (D)
1	Superficial	nula	leve	inactiva / lenta / ocasional
2	----	parcial	regular	pasiva / moderada / cíclica
3	Estratigráfico	total	grave	activa / rápida / permanente

**Magnitud del proceso**       $M_p = (P + E) (I + D)$

**Evaluación final de cada sitio**       $E_s = \left[ \left( \frac{\sum M_{pe}}{n} \right) 0,8 \right] + \left[ \left( \frac{\sum M_{ps}}{n} \right) 0,2 \right]$

M<sub>pe</sub> : magnitud procesos estratigráficos

M<sub>ps</sub> : magnitud procesos superficiales

N : cantidad de M<sub>pe</sub> o M<sub>ps</sub> registrados

**Evaluación final del área**       $E_a = \frac{\sum E_s}{n}$

n : cantidad de E<sub>s</sub> registrados

La segunda línea de aproximación ha asumido como marco teórico metodológico las propuestas provenientes de la historia ecológica<sup>53</sup>, de la historia de los *paisajes culturales*<sup>54</sup> y de los enfoques ambientalistas vinculados al desarrollo de la disciplina arqueológica<sup>55</sup>. En este contexto, se ha conceptualizado al territorio como una entidad que se construye socialmente a partir de la apropiación, control y uso que se hace de los distintos elementos que componen el ecosistema; acciones que a su vez se encuentran orientadas por referentes ideológicos, simbólicos y/o funcionales que sustentan los grupos sociales que se relacionan, directa e indirectamente, con un territorio determinado en un intervalo de tiempo específico. Sin embargo, nuestra intención no es abordar, por el momento<sup>56</sup>, el estudio de los procesos culturales subyacentes que conducen a la apropiación, control y uso de tales elementos, sino más bien, se busca reconstruir la historia de los paisajes culturales desde una perspectiva funcionalista, a fin de distinguir las fases de transformación que éste ha sufrido como consecuencia de factores y agentes relacionados directamente con patrones históricos y culturales de ocupación y uso. Se pretende, por tanto, establecer modos diferenciados de influencia y, consecuentemente, efectos específicos asociados a escalas espacio-temporales determinadas<sup>57</sup>.

Este tipo de análisis se ha desarrollado principalmente en los valles interiores del área de estudio, otorgando una valiosa información acerca de los procesos actuales

52 Seguel y Ladrón de Guevara, 2000.

53 González Bernáldez, 1981; Braudel, 1993.

54 Criado, 1999.

55 Butzer, 1982; Dincauze, 2000.

56 Sin duda, el manejo y mitigación de los factores antrópicos que actualmente inciden sobre los procesos de transformación del registro arqueológico, implicarán en el mediano y largo plazo abordar el estudio de los referentes ideológicos y simbólicos que operan en la apropiación, control y uso del territorio, a fin de generar las estrategias pertinentes de intervención social que conduzcan a su futura preservación.

57 Ladrón de Guevara, 2000.

y subactuales que han llevado a una mayor o menor antropización de los paisajes analizados. En tal sentido, los estudios han tratado por una parte de establecer algunos indicadores bióticos que permitan determinar grados diferenciados de antropización, y, por otra, han buscado relaciones de causalidad entre agentes histórico-culturales de transformación y aquellos naturales que se verifican actualmente en los territorios investigados<sup>58</sup>.

Finalmente, en los últimos años se ha iniciado, desde el ámbito de la conservación, una nueva línea de trabajo que, orientada hacia los fenómenos diagenéticos, apunta a visualizar los procesos de transformación y preservación de sitios desde una nueva escala analítica. Ésta dice relación con los mecanismos físicos y químicos que afectan al registro óseo durante su etapa de enterramiento<sup>59</sup>, a fin de establecer las causas que conducen a estadios diferenciados de preservación, toda vez que estudios estratigráficos realizados recientemente en sitios finipleistocénicos han puesto en evidencia las siguientes situaciones, a saber: (1) restos esqueléticos comparables en su densidad estructural (p.e. vértebras y costillas) presentan, para el mismo estrato, niveles distintos de cohesión estructural y meteorización; (2) restos esqueléticos de distintas especies y/o individuos presentan, para el mismo estrato, niveles diferenciados de mineralización; y (3) restos esqueléticos que presentan condiciones macroscópicas de mayor integridad, carecen de colágeno suficiente para su datación, a diferencia de otros que con altos índices de meteorización ha sido posible fechar por medio de AMS.

Estos estudios se encuentran aún en una fase muy incipiente de su desarrollo, tratando ante todo de clarificar un modelo metodológico de análisis que sea consistente para con los problemas de investigación anunciados y a la vez, viable en su ejecución tanto desde el punto de vista técnico como económico.

## COMENTARIO FINAL

### Nuevos desafíos

La trayectoria que hemos recorrido en la costa meridional del semiárido chileno, tanto en el ámbito de la conservación como de la tafonomía, ha sido esencialmente diversa y discontinua, siendo tal vez su principal debilidad la escasa integración que existe entre ambas vertientes disciplinarias, en especial, al momento de concluir –de uno y otro lado– acerca de las causales que determinan los procesos de formación, transformación y preservación del registro arqueológico.

Esta situación resulta principalmente preocupante si consideramos que, tanto la conservación como la tafonomía, mantienen en su aproximación analítica

---

58 Ladrón de Guevara, 2004, 2007.

59 Lemp y Seguel, 2005, 2007.

60 Prieto y Jackson, 1997; Ortega, 2006; Maldonado, 2004; Maldonado y Villagrán, 2001, 2002, 2006.

numerosos puntos de encuentro, donde la información obtenida por una u otra vía constituye un complemento necesario que viene a enriquecer la mirada del otro. Más aún, cuando los énfasis investigativos y las opciones metodológicas parecen en ocasiones traslaparse, más allá de las distinciones que existen en cuanto a las escalas analíticas y a las expectativas que cada una de ellas tiene en relación a la resolución y profundidad de sus resultados.

Procurar la integración de los datos, así como la búsqueda de estrategias metodológicas que sean funcionales para ambos campos disciplinarios depende, por una parte, de la generación de ámbitos de indagación común que estimulen mutuamente la continuidad de las iniciativas emprendidas, y por otra, de la puesta en escena de un modelo teórico global que otorgue claridad y sentido a cada uno de los estudios específicos que se desarrollen.

En relación a la primera propuesta, y dado el interés de generar estudios que vayan más allá del fenómeno sitio, la búsqueda de lineamientos para la construcción de una tafonomía regional parece ser un nicho apropiado para establecer un ámbito de aproximación e integración altamente productivo. En especial, si se asume la propuesta de Borrero (2000) para intentar la construcción de un modelo interpretativo a escala regional, capaz de dilucidar los principios tafonómicos que operan en un ecosistema actualmente alterado.

Esta orientación de trabajo conjunto resulta pertinente y coherente a las condiciones de dinamismo que registra en la actualidad el paisaje costero de la comuna de Los Vilos, tanto por la movilización de las estructuras dunarias que caracterizan a este territorio como por la creciente incidencia de factores antropogénicos que coayudan no sólo a la transformación geomorfológica del área de estudio (p.e. incremento de la desertificación), sino que también a la construcción de su historial tafonómico (p.e. incorporación de fauna introducida). En este sentido, y desde el ámbito de la tafonomía, será necesario ampliar la escala de observación más allá del estudio de sitio, integrando a los procesos investigativos espacios geográficos de mayor envergadura que den cuenta, con mayor propiedad, acerca de las condiciones tafonómicas que se registran en el sistema costero de la región meridional del semiárido chileno. Esta aproximación deberá considerar, por una parte, los subsistemas ecológicos detectados para el área de estudio, toda vez que se plantea a modo de hipótesis, la presencia de procesos tafonómicos diferenciados en función de dicha variable. Y por otra, deberá incorporar al análisis con mayor persistencia observaciones sobre fauna introducida, a fin de aportar antecedentes actualísticos a la reconstrucción de la historia tafonómica regional.

Desde la perspectiva de la conservación, será necesario implementar para la zona costera de la comuna de Los Vilos, la vertiente analítica desarrollada en los valles interiores de la región y que dice relación con los patrones históricos y

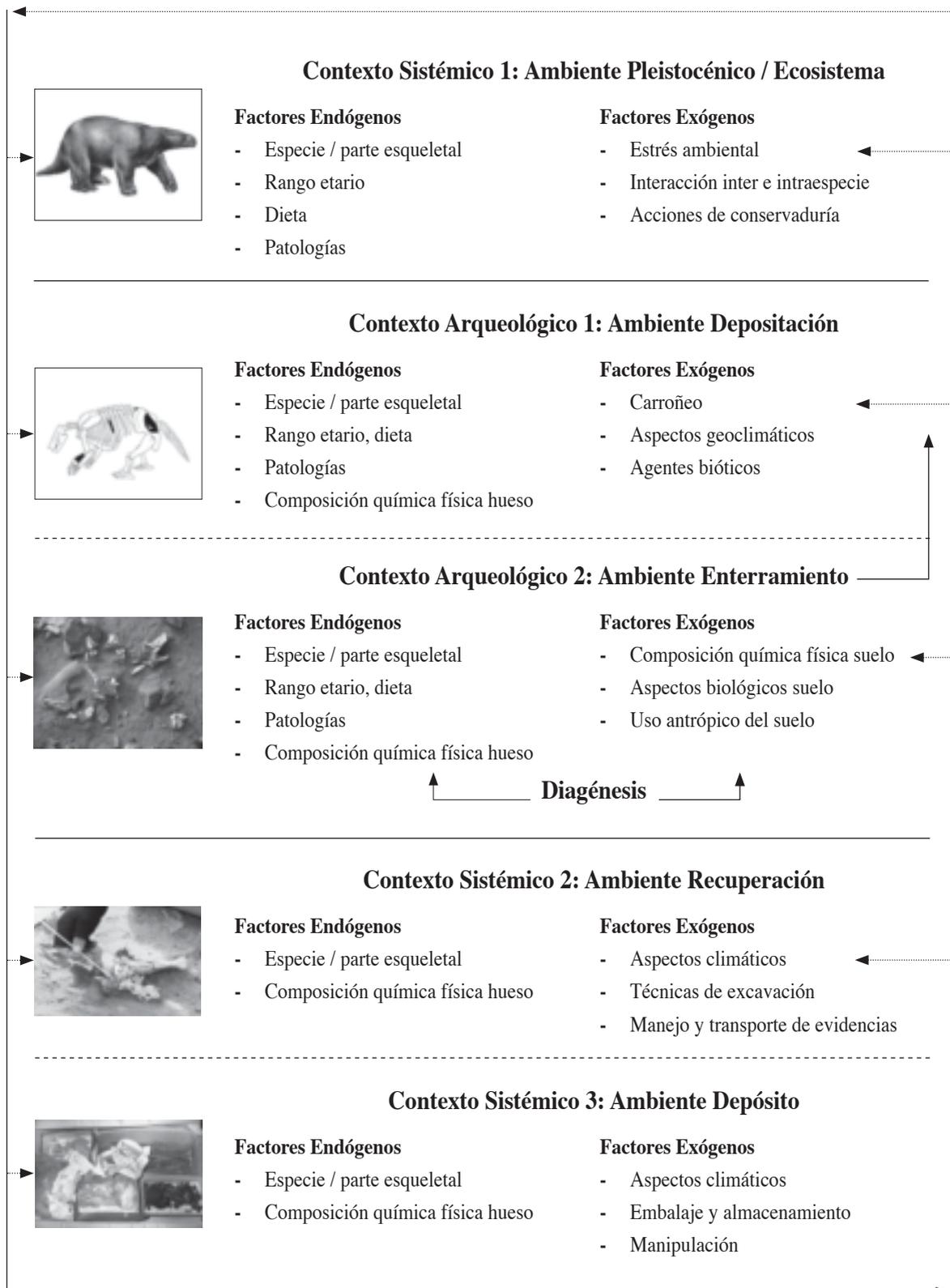


Figura 14. Modelo teórico para la reconstrucción de la historia tafonómica del registro óseo, a partir de variables endógenas y exógenas que inciden en distintas condiciones contextuales.

culturales de ocupación y uso del territorio, a fin de identificar los procesos actuales y subactuales que han llevado a la antropización del paisaje y determinar las relaciones de causalidad que se establecen entre factores antrópicos de transformación y aquellos que derivan de fenómenos naturales.

En este contexto es fundamental además, procurar una mejor integración de los estudios geológicos, geomorfológicos y paleoambientales efectuados en el área de estudio, cuya resolución y profundidad hacen de ellos un corpus de datos que resulta único para el contexto nacional, en virtud de la densidad con la cual se ha trabajado la información en los últimos 15 años<sup>60</sup>.

Finalmente, y en relación a la propuesta que postula la formulación de un modelo teórico global que otorgue claridad y sentido a los estudios específicos que se desarrollan tanto desde la tafonomía como de la conservación, se propone un modelo de carácter sistémico que se sustente en las variables endógenas y exógenas que participan en los procesos de formación, transformación y preservación del registro fósil (Figura 14). De este modo, se espera que el modelo posibilite distinciones y relaciones entre los distintos contextos que lo constituyen y, a su vez, permita una mayor precisión en la identificación de los indicadores sintomatológicos que dan cuenta de los factores y agentes que participan en dichos contextos y que, como tales, son necesarios de dilucidar para explicar la fisonomía tafonómica que adquiere un paisaje en particular.

El diagrama que se presenta en la Figura 14 intenta expresar las relaciones que se establecen entre los diversos contextos que estructuran el sistema, así como también, el conjunto de variables que participa en la formación de las historias tafonómicas y cuyo intento de reconstrucción no es sólo materia de la tafonomía, sino que también de la conservación, a través de aproximaciones micro y macrogeográficas que se apoyen en una mirada cada vez más transdisciplinaria del problema; este es, sin duda, el principal desafío que nos espera para los años venideros.

## AGRADECIMIENTOS

Comprometen mi gratitud Donald Jackson, arqueólogo de la Universidad de Chile, y Patricio López, arqueólogo de la Universidad Internacional SEK, por la disposición que tuvieron para revisar y comentar este escrito, aportando datos y precisiones que sin duda mejoraron la versión inicial. Asimismo, se agradece de manera especial a todos los conservadores que han participado a lo largo de estos años en el programa de investigación desarrollado en la comuna de Los Vilos y cuyo valioso aporte ha sido fundamental para el logro de los resultados que aquí se exponen: Bernardita Ladrón de Guevara, Cecilia Lemp, Ismael Martínez, Gabriela

---

60 Prieto y Jackson, 1997; Ortega, 2006; Maldonado, 2004; Maldonado y Villagrán, 2001, 2002, 2006.

Alt, Gloria Román, Jacqueline Elgueta y Claudia Contreras. Finalmente, se destaca el aporte realizado por los químicos Federico Eisner y Álvaro Villagrán, al momento de iniciar los estudios de diagénesis en el sitio paleoindio de Santa Julia (LV.221) y cuyos primeros resultados se esperan publicar próximamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMPUERO, G. y RIVERA, M. Secuencia arqueológica del alero rocoso de San Pedro Viejo de Pichasca (Ovalle, Chile). *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena* 14: 45-69, 1971.
- BAHAMÓNDEZ, R. Contextos y secuencias culturales de la costa central de Chile. *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. La Serena, Chile: Museo Arqueológico de La Serena, pp. 257-275, 1969.
- BATE, F. *El proceso de investigación en arqueología*. Barcelona, España: Crítica, 1998. 278 p.
- BEHRENSMEYER, A.K. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4(2): 150-162, 1978.
- BEHRENSMEYER, A.K. Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8(3): 211-227, 1982.
- BEHRENSMEYER, A.K., WESTERN, D. y BOAZ, D. New perspectives in vertebrate paleoecology from a recent bone assemblage. *Paleobiology* 5: 12-21, 1979.
- BINFORD, L. *Bones: ancient men and modern myths*. New York, U.S.A.: Academic Press, 1981. 322 p.
- BORRERO, L. Tafonomía Regional. En: Ratto, N. y Haber, A. (eds.), *De procesos, contextos y otros huesos*. Buenos Aires, Argentina: Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, pp. 9-15, 1988.
- BORRERO, L. Ten Years After: esquema para una tafonomía regional de la Patagonia meridional y norte de Tierra del Fuego. En: Espinosa, S. (ed.), *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, tomo I. Río Gallegos, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia Austral, pp. 183-193, 2000.
- BORRERO, L. y MARTÍN, F. Tafonomía de carnívoros: un enfoque regional. En: Gómez, J. (ed.), *Arqueología Sólo Patagonia. Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Puerto Madryn, Argentina: CENPAT – CONICET, pp. 189-198, 1996.
- BRAUDEL, F. *La identidad de Francia I. Espacio geográfico e historia*. Barcelona, España: Gedisa, 1993. 402 p.
- BUTZER, K. *Archaeology as human ecology: method and theory for a contextual approach*. London, U.K.: Cambridge University Press, 1982. 364 p.

- CONTRERAS, L. Evaluación tafonómica del valle de Chalinga, provincia del Choapa, IV Región. En: *Informe de Avance – Año 1, Proyecto FONDECYT 1990699*, 2000. 9 p. (doc. no publicado).
- CRIADO BOADO, F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. En: *CAPA 6. Criterios e Convencions en Arqueoloxía da Paisaxe*. Barcelona, España: Laboratorio de Arqueoloxía e Formas Culturais, Universidade de Santiago de Compostela, 1999. 82 p.
- CRONYN, J. M. *The elements of archaeological conservation*. London, U.K.: Routledge, 1995. 326 p.
- DILLEHAY, T. *The settlement of the Americas. A New prehistory*. New York, U.S.A.: Basic Books, 2000. 371 p.
- DINCAUZE, D. *Environmental archaeology: Principles and Practice*. London, U.K.: Cambridge University Press, 2000. 616 p.
- ELKIN, D. y ZANCHETTA, J. R. Densimetría ósea de camélidos. Aplicaciones arqueológicas. *Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo 3. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Filosofía y Letras – Universidad de Buenos Aires, pp. 195-204, 1991.
- FRASSINETTI, D. y ALBERDI, M. Presencia del género *Stegomastodon* entre los restos fósiles de mastodontes de Chile (Gomphotheriidae), Pleistoceno superior. *Estudios Geológicos* 61: 101-107, 2005.
- GAMBIER, M. *La Cultura Los Morrillos*. San Juan, Argentina: Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Facultad de Filosofía, Humanidades y Arte, Universidad de San Juan, 1985. 231 p.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. *Ecología y Paisaje*. Madrid, España: Blume Ediciones, 1981. 250 p.
- GRAYSON, D. Minimum numbers and simple size in vertebrate faunal analysis. *American Antiquity* 43(1): 53-65, 1984.
- GRAYSON, D. *Quantitative zooarchaeology*. London, U.K.: Academic Press INC., 1978. 202 p.
- GUTIÉRREZ, M. A. *Análisis tafonómicos en el área Interserrana (Provincia de Buenos Aires)*. Tesis para optar al grado de Doctor en Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 2004. 533 p.
- HERNÁNDEZ, J. Evaluación tafonómica del material óseo del valle Pama, comuna de Combarbalá. *Werken* 5: 101-107, 2004.
- HAYNES, G. A guide for differentiating mammalian carnivores taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9(2): 164-172, 1983a.
- HAYNES, G. Frequencies of spiral and greenbone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. *American Antiquity* 48: 102-114, 1983b.

- IRIBARREN, J. La cultura de Huentelauquén y sus correlaciones. *Contribuciones Arqueológicas del Museo Arqueológico de La Serena* 1: 4-18, 1961.
- JACKSON, D., AMPUERO, G. y SEGUEL, R. Patrones de asentamiento, subsistencia y cambios secuenciales en las ocupaciones prehispánicas de la comuna de Los Vilos, provincia del Choapa. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 14: 4-5, 1992.
- JACKSON, D. y SEGUEL, R. Patrones de asentamiento, subsistencia y cambios secuenciales en las ocupaciones prehispánicas de la comuna de Los Vilos, provincia del Choapa. En: *Informe final, Proyecto FONDECYT 1910026*, 1994. 32 p. (doc. no publicado).
- JACKSON, D., SEGUEL, R., BÁEZ, P. y PRIETO, X. Asentamientos y evidencias culturales del Complejo Huentelauquén en la comuna de Los Vilos, provincia de Choapa. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 24: 5-28, 1999.
- JACKSON, D. y JACKSON, D. Tafonomía de zorros: preservación diferencial e implicancias para el registro arqueológico en la costa de la provincia de Choapa. *Conserva* 3: 99-113, 1999.
- JACKSON, D., GALARCE, P. y MARTÍNEZ, I. Ocupaciones prehispánicas en la precordillera y cordillera del río Tencadán, comuna de Salamanca, IV Región. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 29: 31-38, 2000.
- JACKSON, D. *Cazadores y recolectores del Holoceno Medio del norte semiárido de Chile*. Tesis para optar al grado de Magíster en Arqueología, Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, 2002. 129 p.
- JACKSON, D., MÉNDEZ, C., SEGUEL, R. y LÓPEZ, P. Evaluación crítica del poblamiento del semiárido de Chile: procesos de exploración y adaptación ambiental. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 35-36: 5-6, 2003.
- JACKSON, D., MÉNDEZ, C., LÓPEZ, P., JACKSON, D. y SEGUEL, R. Evaluación de un asentamiento arqueológico en el semiárido de Chile: procesos de formación de sitios, fauna extinta y componentes culturales. *Intersecciones en Antropología* 6: 139-151, 2005.
- JOHNSON, E. Human modified bones from early southern Plain Sites. En: Bonnichsen, R. y Sorg, M. H. *Bone modification*. Orono, U.S.A.: University of Maine, pp. 431-471, 1989.
- KLIGMANN, D. Procesos de formación del registro arqueológico: una propuesta alternativa a los modelos clásicos. Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (8ª parte). *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, XX (1/4): 123-136, 1998.
- LABARCA, R. Relación hombre-mastodonte en el semiárido chileno: el caso de quebrada Quereo (IV Región, Coquimbo). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 52: 151-175, 2003.
- LABARCA, R. y LÓPEZ, P. Los mamíferos finipleistocénicos de la formación quebrada Quereo (IV Región - Chile): biogeografía, bioestratigrafía e inferencias paleoambientales. *Mastozoología Neotropical* 13(1): 89-101, 2006.

- LADRÓN DE GUEVARA, B. *Un enfoque histórico y ecológico al patrimonio arqueológico no monumental: una propuesta de aplicación al impacto de la minería en las comunas de Los Vilos e Illapel*. Tesis para optar al grado de Magíster en Estudios y Administración Cultural, Facultad de Ciencias Sociales, Administrativas y Económicas, Universidad de Tarapacá, Chile, 2000. 99 p.
- LADRÓN DE GUEVARA, B. Problemas de conservación de los sitios de Combarbalá: primeros diagnósticos. *Werken* 5: 109-113, 2004.
- LADRÓN DE GUEVARA, B. Primeros acercamientos al impacto de la actividad agrícola sobre el registro arqueológico, caso específico comuna de Combarbalá. En: *Informe Final, Proyecto FONDECYT 1030585*, 2007. 24 p. (doc. no publicado).
- LAM, Y., CHEN, X. y PEARSON, O. Intertaxonomic variability in patterns of bone density and differential representation of bovid, cervid and equid elements in the archaeological record. *American Antiquity* 64(2): 343-362, 1999.
- LEMP, C. y SEGUEL, R. Estudios de preservación diferenciada del registro óseo: definición de un modelo metodológico de análisis. En: *Informe de Avance – Año 2, Proyecto FONDECYT 1030585*, 2005. 17 p. (doc. no publicado).
- LEMP, C. y SEGUEL, R. Estado de preservación del registro arqueofaunístico del sitio Santa Julia. Campaña 2005. Comuna de Los Vilos, provincia del Choapa, IV Región. En: *Informe de Avance – Año 4, Proyecto FONDECYT 1030585*, 2007. 37 p. (doc. no publicado).
- LIMBREY, S. *Soil Science and Archaeology*. London, U.K.: Academic Press INC., 1979. 384 p.
- LÓPEZ, F. *Elementos para una construcción teórica en arqueología*. Tesis para optar al grado de Licenciado en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, 1984. 167 p.
- LÓPEZ, P. *Nuevos aporte para una tafonomía regional en el norte semiárido de Chile*. Informe de práctica profesional de la carrera de Licenciatura en Antropología con mención en Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. En: Informe de Avance – Año 3, Proyecto FONDECYT 1990699, 2001. s/p. (doc. no publicado).
- LÓPEZ, P. Análisis óseo del sitio El Membrillo (LV.105), comuna de Los Vilos, IV Región de Chile. En: *Informe de Avance – Año 3, Proyecto FONDECYT 1990699*, 2002a. 15 p. (doc. no publicado).
- LÓPEZ, P. Análisis taxonómico y tafonómico del material óseo faunístico del sitio (LV.208). En: *Informe de Avance – Año 3, Proyecto FONDECYT 1990699*, 2002b. 11 p. (doc. no publicado).
- LÓPEZ, P. *Tafonomía en la costa meridional del norte semiárido de Chile (IV Región). Alcances culturales y paleoecológicos hacia el pleistoceno final en la comuna de Los Vilos (31° Latitud S)*. Tesis para optar al título de Arqueólogo, Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, 2004. 190 p.
- LÓPEZ, P., LABARCA, R. y NÚÑEZ, L. Nivel Quereo I: una discusión acerca del poblamiento temprano en la provincia del Choapa. *Werken* 5: 15-20, 2004.

- LÓPEZ, P. ¿Qué nos dicen los caballos de tiro, acerca de los caballos extintos? *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Concepción, Chile: Museo de Historia Natural de Concepción, Escaparate Ediciones, pp. 65-74, 2005.
- LUCERO, M. *Evaluación del uso de artefactos de concha en el poblamiento inicial del semiárido de Chile*. Tesis para optar al título de Arqueólogo, Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, 2004. 151 p.
- LYMAN, R. L. Archaeofauna and butchery studies: a taphonomic perspective. En: Schiffer, M. (ed.), *Advances in archaeological method and theory* 10. Orlando, U.S.A.: Academic Press, pp. 249-337, 1987.
- LYMAN, R. L. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1994. 524 p.
- MALDONADO, A. Diversidad vegetal del sector costero de la comuna de Los Vilos. En: *Informe de Avance – Año 1, Proyecto FONDECYT 1950372, 1995-96*. 12 p. (doc. no publicado).
- MALDONADO, A. *Cambios vegetacionales y climáticos en Chile durante el Holoceno: análisis de polen fósil en el extremo norte del cinturón de vientos del oeste*. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias con mención en Ecología y Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, 2004. 211 p.
- MALDONADO, A. y VILLAGRÁN, C. Historia del bosque pantanoso de Ñague, costa de Los Vilos (IV Región, Chile) y sus relaciones con los cambios paleoambientales de los últimos 5.300 años A.P. En: Squeo, F. A., Arancio, G. y Gutiérrez, J. R. (eds.), *Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo*, capítulo 17. La Serena, Chile: Universidad de La Serena, pp. 9-15, 2001.
- MALDONADO, A. y VILLAGRÁN, C. Paleoenvironmental changes in the semiarid coast of Chile (~32°S) during the last 6200 cal years inferred from a swamp forest pollen record. *Quaternary Research* 58: 130-138, 2002.
- MALDONADO, A. y VILLAGRÁN, C. Climate variability over the last 9900 cal yr BP from a swamp forest pollen record along the semiarid coast of Chile. *Quaternary Research* 66: 246-258, 2006.
- MÉNDEZ, C., JACKSON, D. y LADRÓN DE GUEVARA, B. Cazadores recolectores tempranos al interior del semiárido: una aproximación exploratoria a partir de las distribuciones superficiales de cursos fluviales de Pama y Combarbalá (Prov. de Limarí). *Anuario de la Universidad Internacional SEK* 9: 9-22, 2004.
- MÉNDEZ, C. Actualismo e invertebrados, procesos de formación de sitios e indicadores conductuales para el registro arqueológico del Holoceno tardío en Los Vilos (~31°50' S). *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Concepción, Chile: Museo de Historia Natural de Concepción, Escaparate Ediciones, pp. 85-93, 2005.
- MÉNDEZ, C., JACKSON, D., LÓPEZ, P. y SEGUEL, R. Fauna extinta y procesos de formación de sitios: un caso de *palimpsesto* en el litoral semiárido, Los Vilos IV Región de Coquimbo. *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Concepción, Chile: Museo de Historia Natural de Concepción, Escaparate Ediciones, pp. 645-654, 2005.

- MENGGONI, L. Notas zooarqueológicas I: fractura en huesos. *Actas VII Congreso Nacional de Arqueología*. Montevideo, Uruguay, pp. 87-91, 1982.
- MENGGONI, L. Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama* 1: 71-120, 1988.
- NÚÑEZ, L., VARELA, J. y CASAMIQUELA, R. *Ocupación Paleoindio en Quereo. Reconstrucción multidisciplinaria en el territorio semiárido de Chile*. Antofagasta, Chile: Facultad de Educación, Departamento de Arqueología, Universidad del Norte, 1983. 131 p.
- ORTEGA, C. *Geomorfología dinámica Holocena y contexto climático durante la ocupación del sitio arqueológico temprano Santa Julia, Los Vilos*. Tesis para optar al título de Geólogo, Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, 2006. 81 p.
- PASKOFF, R. *Geomorfología de Chile semiárido*. La Serena, Chile: Facultad de Humanidades, Universidad de La Serena, 1993. 321 p.
- PASKOFF, R. y MANRÍQUEZ, H. *Las dunas de las costas de Chile*. Santiago, Chile: Instituto Geográfico Militar de Chile, 2004. 112 p.
- POLITIS, G. y MADRID, P. Un hueso duro de roer: análisis preliminar de la tafonomía del sitio Laguna Tres Reyes (Pdo. De A. González Chávez, Pcia. de Buenos Aires). En: Ratto, N. y Haber, A. (eds.), *De procesos, contextos y otros huesos*. Buenos Aires, Argentina: Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, pp. 29-44, 1988.
- PRIETO, A. Análisis arqueozoológico de sitios superficiales del área de Los Vilos. En: *Informe de Avance – Año 1, Proyecto FONDECYT 1990699*, 2000. 10 p. (doc. no publicado).
- PRIETO, X. y JACKSON, D. Evolución geomorfológica, características ambientales holocénicas y su relación con ocupaciones humanas en el área de Los Vilos, IV Región. *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, tomo 2. Copiapó, Chile: Museo Regional de Atacama, pp. 667-677, 1997.
- SANDWEISS, D., MCINNIS, H., BURGUER, R., CANO, A., OJEDA, B., PAREDES, R., SANDWEISS, M. y GLASCOCK, M. Quebrada Jaguay: Early south American maritime adaptations. *Science* 281(5384): 1830-1832, 1998.
- SCHIFFER, M. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37: 156-165, 1972.
- SEGUEL, R. y LADRÓN DE GUEVARA, B. Estado de conservación de los sitios arqueológicos estudiados estratigráficamente en la comuna de Los Vilos. En: *Informe de Avance – Año 2, Proyecto FONDECYT 1910026*, 1993. 27 p. (doc. no publicado).
- SEGUEL, R. y LADRÓN DE GUEVARA, B. Análisis químico de los sedimentos recuperados en los estudios estratigráficos. En: *Informe final, Proyecto FONDECYT 1910026*, 1994. 19 p. (doc. no publicado).
- SEGUEL, R., JACKSON, D., RODRÍGUEZ, A., BÁEZ, P., NOVOA, X. y HENRÍQUEZ, M. Rescate de un asentamiento diaguita costero: proposición de una estrategia de investigación y

conservación. *Boletín Fondo de Apoyo a la Investigación 1994. Informes 3*: 34-42, 1995.

SEGUEL, R., JACKSON, D., BÁEZ, P. y PRIETO, X. Procesos de formación, transformación y preservación de conchales en la comuna de Los Vilos, provincia del Choapa. En: *Informe de Avance – Año 1, Proyecto FONDECYT 1950372, 1995-96*. 22 p. (doc. no publicado).

SEGUEL, R. Diagnosis for the conservation of archaeological sites in the semi-arid region of Chile. *Actas Conferencia Internacional “Archaeological remains in situ preservation”* (1994). Montreal, Canada: International Committee for Archaeological Heritage Management ICAHM ICOMOS, pp. 137-145, 1996.

SEGUEL, R. El sitio arqueológico Punta Ñagué: procesos de transformación y estrategias de conservación durante su excavación. *Conserva 5*: 39-55, 2001.

SEGUEL, R. y LADRÓN DE GUEVARA, B. Procesos de transformación y preservación de los contextos Hueltauquén emplazados en la costa de la comuna de Los Vilos. En: *Informe de Avance – Año 1, Proyecto FONDECYT 1990699, 2000*. 23 p. (doc. no publicado).

SHIPMAN, P. y ROSE, J. Early hominid hunting, butchering and carcass processing behaviors: approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology 2*: 57-98, 1983.

STEIN, J. Deposits for archaeologist. En: SCHIFFER, M. (ed.), *Advances in archaeological method and theory 11*. San Diego, U.S.A.: Academic Press, pp. 337-395, 1987.

VARELA, J. Geología del cuaternario del área de Los Vilos – ensenada El Negro (IV Región) y su relación con la existencia del bosque “relictivo” de quebrada Queereo. *Comunicaciones 33*: 17-30, 1981.

