



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

TESIS DE DOCTORADO

**Subsistencia Humana en los Andes Centro Sur  
(Provincia de Mendoza) durante el Holoceno.**

**Un abordaje arqueofaunístico comparativo de registros  
provenientes de ambientes de altura.**

**Tesista:** Prof. María Inés Zonana  
**Directora:** Dra. Alejandra Gasco  
**Codirector:** Dr. Ramiro Barberena

Mendoza, 2024

Universidad Nacional de Cuyo

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Tesis para optar al grado de Doctora en Ciencia y Tecnología

## **Subsistencia Humana en los Andes Centro Sur (Provincia de Mendoza) durante el Holoceno.**

**Un abordaje arqueofaunístico comparativo de registros  
provenientes de ambientes de altura.**



**Tesista:** Prof. María Inés Zonana  
**Directora:** Dra. Alejandra Gasco  
**Codirector:** Dr. Ramiro Barberena

Mendoza, julio 2024

## DEFENSA DE TESIS

### DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Acta N° 20

--- Siendo las 14:00 horas del día 19 de noviembre de 2024, se constituye el tribunal evaluador, integrado por las Doctoras: María José Ots, Silvana Valeria Urquiza y el Doctor Gabriel López, designado por Res. 98/2024 CD FCEN. El cual tiene a su cargo la evaluación del trabajo de Tesis de la Profesora María Inés Zonana (DNI: 38.580.873), denominada "*Subsistencia Humana en los Andes Centro Sur (Provincia de Mendoza) durante el Holoceno. Un abordaje arqueofaunístico comparativo de registros provenientes de ambientes de altura*", desarrollado bajo la dirección de la Dra. Alejandra Gasco y la codirección del Dr. Ramiro Barberena, para optar al título de Doctora en Ciencia y Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNCUYO, reconocido por Res. Ministerial 223/2023,

--- Previo a la defensa oral de la Tesis, y según los términos establecidos en la normativa de posgrado de la UNCUYO (Ord. 49/03 CS; Ord 33/12 R. y Res. 38/16 CD FCEN) el jurado procedió a la evaluación del trabajo escrito, de cuya instancia resultó Aprobado, lo cual habilitó el acto de defensa convocado para el día de la fecha.

--- A continuación, la tesista procede a desarrollar su defensa oral, para lo cual cuenta con un tiempo máximo establecido en cuarenta y cinco minutos.

--- Concluida la presentación por parte de la doctoranda, se da lugar al intercambio de preguntas del jurado. Finalizadas las respuestas por parte de la tesista, el jurado procede a deliberar para establecer la calificación final del trabajo de Tesis. Para ello se consideran las siguientes apreciaciones vertidas sobre la calidad del trabajo escrito: El tema y los resultados son relevantes en tanto incorporan nuevos casos de estudio a la base sobre la cual se discuten las características del sistema de caza y pastoreo prehispánico a lo largo del Holoceno. Se propone como objetivo identificar variaciones témporo/espaciales de la subsistencia humana durante el Holoceno en ambientes de altura del norte de Mendoza. El planteo es original, discute de manera adecuada información novedosa

para abordar los procesos ocurridos en ambientes de altura de los Andes, correspondientes a diversas cronologías.

Entre los recursos relevados, la tesis pone el énfasis en la importancia de los camélidos en la región en particular y en los Andes en general. Se destaca la mirada comparativa regional, dado que desde esta perspectiva se puede abordar la variabilidad de los procesos vinculados con el aprovechamiento de los recursos faunísticos. La estructura de la tesis es coherente a lo largo de todos los capítulos. La metodología de análisis es apropiada en relación con los protocolos que se emplean y se explicitan claramente las unidades de análisis y los índices aplicados. Las figuras y tablas son de buena calidad y comunican la información adecuadamente. La formulación del problema de investigación ha sido claramente explicada y sustentada desde el marco teórico de la Ecología del Comportamiento Humano. Asimismo, el manuscrito está bien organizado y sigue una secuencia lógica. Con respecto a los resultados, se destaca la integración de los estudios arqueofaunísticos de un modo muy fructífero con otras líneas de evidencia arqueológica. A su vez, la bibliografía es adecuada a los fines de la investigación desarrollada.

El conocimiento de la variabilidad de las respuestas humanas a los desafíos que imponen distintos ambientes de la provincia y sus cambios a lo largo del Holoceno se fortalece con este tipo de contribuciones, al incorporar a la discusión regional el análisis riguroso e intensivo del registro zooarqueológico de tres sitios de un área de estudio con larga trayectoria de investigaciones desde distintas líneas arqueológicas.

Finalmente, otro aspecto que resalta la calidad de la tesis es que la información presentada resulta un aporte valioso y de interés no solo para el norte de Mendoza sino también para las investigaciones en las tierras altas andinas en general.

---En cuanto a la **evaluación de la exposición y defensa oral**, el Jurado señala:

La defensa oral cumplió con los tiempos reglamentarios, a través del empleo de una presentación con power point. La exposición siguió una secuencia ordenada, clara y lógica, logrando una síntesis e integración robustas de todos los capítulos de la tesis. En la defensa, se incorporaron las distintas sugerencias y comentarios de los/as evaluadores y respondió satisfactoriamente a las preguntas del jurado. Al mismo

tiempo, la doctoranda planteó perspectivas futuras que le permitirán profundizar distintas problemáticas que surgieron a partir de los estudios realizados.

---Del resultado de la evaluación del trabajo escrito y la defensa oral, la Tesis resulta APROBADA con la calificación de: **SOBRESALIENTE CON MENCIÓN DE HONOR.**

---Para finalizar, se procede a la lectura del acta, con lo cual se da por concluida la defensa siendo las 15:50 horas.



Dra. María José OTS



Dra. Silvana Valeria URQUIZA



Dr. Gabriel LÓPEZ

A mi familia Zonana-Frannino, por guiarme hasta acá

A mi compañero Diego Medina, por transitar a mi lado

## Agradecimientos

A veces, mi formación histórica me lleva erróneamente a narrar los hechos desde una perspectiva lineal de suceso tras suceso. Quizás, los agradecimientos de esta tesis tengan el mismo formato. Creo que en parte uno/a puede cumplir sus metas por el apoyo del entorno que le rodea, por eso me gustaría empezar agradeciendo a mi gran familia; mi papá Gustavo y mi mamá Gabriela, quienes desde chica me mostraron el amor por la docencia y la investigación; a mis hermanos/as Álvaro, Ignacio, Clara, Andrés, Rosario, Tomás, Mercedes, Agustina y Diego, quienes caminaron a mi lado todos estos años, mostrando interés por todo lo que hacía y escuchando mis aventuras de campañas arqueológicas. A mi abuelo Tata, mis abuelas Jovita y Martha y a mis tíos Sergio, Javier y Raúl, por estar siempre presentes.

En el camino por la universidad, transité junto a compañeros y compañeras que no puedo dejar de nombrar aquí; a Macarena Furque, mi amiga de estudio quien desde la distancia geográfica alentó mis pasos por el doctorado, a Daniela Guevara, Agustín Castillo, Luis Acuña y Darío Trillas, con quienes compartí la formación arqueológica, y a otros compas de la facu como Ignacio Loria y Julián Franchino. La vida universitaria también me llevó a descubrir el mundo de la Arqueología, con lo que me gustaría agradecer a mis formadores y directores, Víctor Durán, Alejandra Gasco y Ramiro Barberena, a quienes les debo mi conocimiento y la posibilidad de realizar esta tesis.

En este camino, me gustaría nombrar también con especial dedicación a mi compañera y amiga de trabajo Jimena Paiva, con quien compartí mis últimos años de carrera de grado y mis cinco años de posgrado; esta tesis culminó gracias a su amistad y apoyo. No puedo dejar de mencionar a mis compañeras doctorandas y doctoras, quienes también supieron escuchar mis dudas (y crisis de becaria doctoral): a Lucía Yebra, Sol Zárate, Gabriela Da Peña, Daniela Guevara y Agustina Rughini.

La vida me fue dando amistades como la de Giuliana Frecentese, María Uchón, Marisol Echarri, Aldana y Katja Kaul, quienes me escucharon e hicieron más llevadero el tránsito por mi instancia doctoral.

Empecé mi beca doctoral de CONICET con la falsa idea de que escribir una tesis era una tarea relativamente sencilla. En el camino comprendí que esto no era así, por eso no puedo dejar de nombrar a las personas que de una u otra manera colaboraron en este proyecto; a Víctor Durán quien me ayudó a comprender los sitios de la tesis; a Alejandra Gasco y Jimena Paiva por colaborar con el análisis del sitio LC-S2; a Ramiro Barberena por ayudar con la calibración de los fechados radiocarbónicos, a Augusto Tessone y Celeste Samec por dedicar tiempo en mis pasantías sobre isótopos, a Valeria Cortegoso por facilitarme lecturas teóricas para la tesis, leer el manuscrito y enriquecer las discusiones de la tesis; a todos los y las docentes de universidades nacionales que tuve en mis cursos de posgrado y a la comisión de seguimiento del doctorado que evaluó mis avances de tesis y aportó sugerencias enriquecedoras. Aquí hay lugar también para mi hermana Agustina, quien realizó las ilustraciones y editó las fotos de esta tesis, a mi hermana Clara quien despejó algunas dudas de contenido más bien “matemático”, y a mis padres y mi hermana Rosario por responder mis preguntas sobre la coherencia y cohesión de la tesis.

También nombrar a los chicos/as del proyecto SIIP de FFyL con quien compartí mis tardes de los miércoles: Joaquín Rodríguez, Candela Acosta, Paulina Remy y Fernanda Quintana.

Por último, pero no por ello menos importante, quiero agradecer y dedicar esta tesis a mi compañero de vida Diego Medina, quien estuvo a mi lado en la última cuesta del camino doctoral, la más empinada y compleja, escuchándome y dándome un abrazo y su apoyo en los momentos difíciles. También nombrar a Aurora Molina, Carlos y Germán Medina por abrirme sus puertas y estar presentes desde el momento que los conocí.

Esta tesis fue financiada con una beca interna doctoral de CONICET, periodo 2019-2025, por lo que debo agradecer a la educación pública y de calidad



que recibí desde mi infancia hasta el día de la fecha y a las políticas de Estado que promuevan la ciencia pública como estrategia para la defensa de la soberanía nacional.

# Índice de contenidos

Agradecimientos	4
Índice de contenidos	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras	14
Resumen	18
Abstract	20
<b>PRIMERA PARTE: ¿Desde dónde se investiga y con qué herramientas?</b>	<b>22</b>
<b>Capítulo 1: Introducción</b>	<b>23</b>
1.1 Desarrollo de la investigación	24
1.2 Objetivos de la investigación	29
1.3 Hipótesis de trabajo y expectativas materiales	30
1.4 Estructura de la tesis	32
<b>Capítulo 2: Marco teórico de referencia</b>	<b>34</b>
2.1 Nociones básicas sobre Uniformismo, Actualismo y analogía	36
2.2 Variabilidad, riesgo y amortiguación	40
2.3 Ecología del Comportamiento Humano	42
2.3.1 Amplitud de dieta	46
2.3.2 Selección de parches	49
2.3.3 Forrajeo en lugares centrales	51
2.3.4 Intensificación	53
2.4 Adaptación al riesgo por medio del pastoralismo	59
<b>Capítulo 3: Materiales y métodos</b>	<b>64</b>
3.1 La estructura ósea	65
3.2 Metodología	69
3.2.1 Zooarqueología general	69
3.2.2 Tafonomía	71
3.3 Selección de las unidades de investigación	74
3.3.1 Unidades de observación	76
3.3.1.1 Unidades de observación biológicas	76
3.3.1.2 Unidades de observación por modificación	79
3.3.2 Unidades de análisis	83
3.4 Índices de preservación diferencia, de utilidad económica y de procesamiento	87
3.5 Osteometría	91
3.6 Calibración de los fechados radiocarbónicos	94
3.7 La muestra zooarqueológica en estudio	94

<b>SEGUNDA PARTE: ¿En dónde se trabaja y cuál es su historia arqueológica?</b>	97
<b>Capítulo 4: Ambiente</b>	98
4.1 Geomorfología y condiciones climáticas generales de Mendoza	99
4.2 Ambiente de los sitios de Cordillera: LC-S2 y LC-S8	103
4.3 Ambiente del sitio de Precordillera: AdIC-SN	108
4.4 Paleoclima del norte de Mendoza	110
<b>Capítulo 5: Sitios en estudio</b>	115
5.1 Sitios de Cordillera Principal	116
5.1.1 Las Cuevas-Sitio 2 (LC-S2)	116
5.1.2 Las Cuevas-Sitio 8 (LC-S8)	120
5.2 Sitio de Precordillera: Agua de la Cueva-Sector Norte (AdIC-SN)	127
<b>Capítulo 6: Antecedentes de investigación de los sitios y reconstrucción prehistórica regional</b>	133
6.1 Antecedentes de las áreas en estudio	134
6.1.1 Cordillera Principal: LC-S2 y LC-S8	134
6.1.2 Precordillera: AdIC-SN	137
6.2 Trayectorias de ocupación humana y cambios en la subsistencia durante el Holoceno en el norte de Mendoza	141
6.3 Patrones de ocupación y subsistencia humana en la región de Chile Central	152
<b>TERCERA PARTE: ¿A dónde se llega y qué se espera a futuro?</b>	159
<b>Capítulo 7: Resultados para los sitios de Cordillera: LC-S2 y LC-S8</b>	160
7.1 Sitio LC-S2	161
7.1.1 Agentes y efectos tafonómicos de origen natural	163
7.1.2 Análisis zooarqueológico	168
7.1.2.1 Caracterización taxonómica	168
7.1.2.2 Agentes y efectos tafonómicos de origen antrópico	172
7.1.2.3 Índices de diversidad taxonómica	174
7.1.2.4 Caracterización del conjunto asignado a la familia Camelidae	175
7.1.2.4.1 Estimación de los rangos etarios	175
7.1.2.4.2 Representación anatómica	176
7.1.2.4.3 Índices de preservación diferencia, de utilidad económica y de procesamiento	181
7.1.3 Síntesis sobre el registro zooarqueológico del sitio LC-S2	185
7.2 Sitio LC-S8	187
7.2.1 Agentes y efectos tafonómicos de origen natural	190

7.2.2 Análisis zooarqueológico	194
7.2.2.1 Caracterización taxonómica	194
7.2.2.2 Agentes y efectos tafonómicos de origen antrópico	196
7.2.2.3 Índices de diversidad taxonómica	198
7.2.2.4 Caracterización del conjunto asignado a la familia Camelidae	199
7.2.2.4.1 Estimación de los rangos etarios	199
7.2.2.4.2 Representación anatómica	200
7.2.2.4.3 Índices de preservación diferencia, de utilidad económica y de procesamiento	203
7.2.3 Síntesis sobre el registro zooarqueológico del sitio LC-S8	207
<b>Capítulo 8: Resultados para el sitio de Precordillera: AdIC-SN</b>	<b>210</b>
8.1 Agentes y efectos tafonómicos de origen natural	214
8.2 Análisis zooarqueológico	221
8.2.1 Caracterización taxonómica	221
8.2.2 Agentes y efectos tafonómicos de origen antrópico	227
8.2.3 Índices de diversidad taxonómica	230
8.3 Caracterización del conjunto asignado a la familia Camelidae	232
8.3.1 Estimación de los rangos etarios	232
8.3.2 Representación anatómica	234
8.3.3 Índices de preservación diferencia, de utilidad económica y de procesamiento	241
8.4 Síntesis sobre el registro zooarqueológico del sitio AdIC-SN	246
<b>Capítulo 9: Resultados del análisis osteométrico</b>	<b>249</b>
9.1 Primera falange delantera	252
9.2 Primera falange trasera	257
9.3 Segunda falange	266
<b>Capítulo 10: Discusión e integración regional</b>	<b>277</b>
10.1 La caza “especializada” en <i>Lama guanicoe</i> en los ambientes de altura durante el Holoceno	279
10.2 Uso estival de los espacios de altura	289
10.3 El desarrollo de prácticas pastoriles en los ambientes de altura	298
10.4 La intensificación de la subsistencia en la Precordillera de Mendoza	304
10.4.1 La ampliación de la dieta y la incorporación de recursos de menor valor energético	305
10.4.2 El aumento en el consumo de grasa medular y ósea	311
<b>Capítulo 11: Conclusiones y perspectiva futura</b>	<b>318</b>
11.1 Subsistencia humana durante el Holoceno temprano en la Precordillera	323

11.2 Subsistencia humana durante el Holoceno medio en la Precordillera y la Cordillera Principal	325
11.3 Subsistencia humana durante el Holoceno tardío en la Precordillera y la Cordillera Principal	327
11.4 Perspectivas futuras	333
Referencias bibliográficas	336

## Índice de tablas

3.1	Índices promediados sobre DMO y utilidad económica de los elementos de camélidos.	88
3.2	Número de especímenes totales presentes por sitios en estudio.	95
3.3	Muestras seleccionadas para la obtención de datos osteométricos de falanges.	96
4.1	Síntesis del registro glacial y palinológico sobre la reconstrucción paleoclimática de Mendoza, elaborada a partir de Zárate 2002 y Navarro <i>et al.</i> 2013.	114
5.1	Sitios arqueológicos en estudios según las regiones morfoclimáticas.	116
5.2	Caracterización de la matriz sedimentaria de los estratos del sitio LC-S2.	119
5.3	Fechados radiocarbónicos del sitio LC-S2. Publicados en Gasco <i>et al.</i> 2022.	120
5.4	Cuadrículas y cantidad de extracciones artificiales del sitio LC-S8.	121
5.5	Caracterización de la matriz sedimentaria de los estratos del sitio LC-S8.	124
5.6	Fechados radiocarbónicos del sitio LC-S8. Publicados en Gasco <i>et al.</i> 2024, en preparación.	127
5.7	Fechados radiocarbónicos del sitio AdIC-SN.	129
7.1	Definición de componentes cronoestratigráficos del sitio LC-S2, volumen de excavación asociado y fechados radiocarbónicos calibrados.	162
7.2	Frecuencia y porcentaje de huellas en el sitio LC-S2.	165
7.3	Frecuencia, porcentaje de identificación y NSP estandarizado por componentes del sitio LC-S2.	168
7.4	Caracterización taxonómica del sitio LC-S2.	169
7.5	Caracterización taxonómica por componentes del sitio LC-S2.	172
7.6	Representación de marcas y fracturas del sitio LC-S2.	172
7.7	Elementos de camélidos y mamíferos medianos que registran marcas y fracturas en el sitio LC-S2.	173
7.8	Representación de marcas y fracturas por componentes del sitio LC-S2.	174
7.9	Índices de diversidad taxonómica por componentes del sitio LC-S2.	175
7.10	Representación de los niveles de fusión de los camélidos en el sitio LC-S2.	175
7.11	Frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos en los componentes I y II del sitio LC-S2.	179
7.12	Frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos en los componentes III y IV del sitio LC-S2.	180
7.13	Índices de utilidad económica de los camélidos por componentes del sitio LC-S2.	182
7.14	Índices de procesamiento de camélidos por componentes del sitio LC-S2.	185
7.15	Definición de componentes cronoestratigráficos del sitio LC-S8, volumen de excavación asociado y fechados radiocarbónicos calibrados.	189
7.16	Frecuencia y porcentaje de huellas del sitio LC-S8.	191
7.17	Frecuencia, porcentaje de identificación y NSP estandarizado a nivel de sitio y por componentes del sitio LC-S8.	194
7.18	Caracterización taxonómica a nivel de sitio y por componentes del sitio LC-S8.	195
7.19	Representación de marcas a nivel de sitio y componentes en el sitio LC-S8.	196
7.20	Representación de fracturas a nivel de sitio y componentes en el sitio LC-S8.	197
7.21	Elementos de camélidos que registran marcas y fracturas en el sitio LC-S8.	198
7.22	Índices de diversidad taxonómica por conjuntos del sitio LC-S8.	199

7.23	Frecuencia de elementos anatómicos por componentes del sitio LC-S8.	202
7.24	Índices de utilidad económica y DMO de los camélidos por componentes del sitio LC-S8.	203
7.25	Índices de procesamiento de camélidos para el componente I del sitio LC-S8.	206
8.1	Definición de componentes cronoestratigráficos del sitio AdIC-SN, volumen de excavación asociado y fechados radiocarbónicos calibrados.	213
8.2	Frecuencia y porcentaje de huellas del sitio AdIC-SN.	217
8.3	Distribución de las huellas por componentes del sitio AdIC-SN.	217
8.4	Frecuencia, porcentaje de identificación y NSP estandarizado por componentes del sitio AdIC-SN.	221
8.5	Caracterización taxonómica del sitio AdIC-SN.	222
8.6	Caracterización taxonómica por conjuntos del componente I del sitio AdIC-SN.	223
8.7	Caracterización taxonómica de los componentes II a VI del sitio AdIC-SN.	225
8.8	Representación de las cáscaras de ruidos del sitio AdIC-SN.	226
8.9	Representación de marcas y fracturas del sitio AdIC-SN.	227
8.10	Representación de las marcas por componentes del sitio AdIC-SN.	227
8.11	Representación de las fracturas por componentes del sitio AdIC-SN.	228
8.12	Identificación de los elementos que registran huellas, marcas y fracturas del sitio AdIC-SN.	229
8.13	Índices de diversidad taxonómica por componentes cronoestratigráficos del sitio AdIC-SN.	231
8.14	Representación de los niveles de fusión de los camélidos en el sitio AdIC-SN.	232
8.15	Procedencia, elemento y edad de los especímenes de camélidos.	233
8.16	Frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para los conjuntos CJ1 y CJ2 del componente I del sitio AdIC-SN.	236
8.17	Frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para el conjunto CJ3 del componente I y el componente II del sitio AdIC-SN.	238
8.18	Frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para los componentes III y IV del sitio AdIC-SN.	239
8.19	Frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para los componentes V y VI del sitio AdIC-SN.	240
8.20	Correlaciones entre el MAU% por elemento de los camélidos y la DMO por componentes para el sitio AdIC-SN	242
8.21	Correlaciones entre el MAU% por elemento de los camélidos y los índices de utilidad económica para el sitio AdIC-SN.	242
8.22	Índices de procesamiento de camélidos por componentes del sitio AdIC-SN.	245
9.1	Descripción de las variables para primeras y segundas falanges según Kent (1982).	250
9.2	Códigos de colores y abreviaturas de los gráficos obtenidos a partir de las técnicas estadísticas.	251
9.3	Estadística descriptiva de la primera falange delantera de V4 y V5.	254
9.4	Medidas y asignación taxonómica de las primeras falanges delanteras en los sitios LC-S2 y LC-S8.	256
9.5	Estadística descriptiva de la primera falange trasera de V1 y V2.	257
9.6	Estadística descriptiva de la primera falange trasera de V3 y V4.	259

9.7	Estadística descriptiva de la primera falange trasera de V5.	259
9.8	Medidas y asignación taxonómica de las primeras falanges traseras en los sitios LC-S2 y LC-S8.	264
9.9	Estadística descriptiva de la segunda falange de V6 y V7.	266
9.10	Estadística descriptiva de la segunda falange de V8 y V9.	268
9.11	Estadística descriptiva de la segunda falange de V10.	268
9.12	Medidas y asignación taxonómica de las segundas falanges en los sitios LC-S2 y LC-S8.	275
10.1	Rangos temporales a partir de los fechados calibrados de los sitios abordados en la presente tesis.	279
10.2	Representación de los camélidos en los sitios de Cordillera y Precordillera.	281
10.3	Representación de los camélidos en los sitios del noroeste de Mendoza y de Chile Central.	283
10.4	Representación de NISP% de adultos y subadultos por sitio por rangos cronológicos.	291
10.5	Asignación taxonómica de falanges de camélidos por rangos cronológicos en el sitio AdIC-SN según Gasco 2013.	298
10.6	Asignación taxonómica de falanges de camélidos por rangos cronológicos en la Cordillera Principal.	300
10.7	Índices de fragmentación por rangos cronológicos en el sitio AdIC-SN.	314



## Índice de figuras

2.1	Adaptación del modelo interpretativo de Klein y Cruz-Uribe (1984).	38
2.2	Síntesis de la Ecología del Comportamiento Humano y sus modelos de forrajeo óptimo.	54
3.1	Tipos de fracturas redibujados de Lyman (1994) por Agustina Zonana.	82
3.2	Índice de fragmentación propuesto por Wolverton y colaboradores (2008).	90
4.1	Unidades geomorfológicas de montaña y parámetros de altura de la provincia de Mendoza.	101
4.2	Localización de los sitios en estudio sobre modelo de elevación digital.	104
4.3	Vista del deslizamiento del Cerro Tolosa desde el sitio LC-S2. Fotografía del equipo.	106
4.4	Vegas en las cercanías del río de las Cuevas, próxima a los sitios LC-S2 y LC-S8. Fotografía del equipo.	108
4.5	Pampa de Canota. Fotografías realizadas por Alejandra Gasco en el año 2000, tomadas de Durán <i>et al.</i> 2020.	109
4.6	Cronologías climáticas y arqueológicas de áreas cercanas a la de la presente tesis (Chile Central y San Juan). Tomado de Marsh <i>et al.</i> 2016: 69 con autorización de los autores.	112
5.1	Izquierda planimetría tomada de Gasco <i>et al.</i> 2022 y derecha vista del sitio LC-S2. Fotografía del equipo.	117
5.2	Estratigrafía del perfil oeste LC-S2, modificada de Gasco <i>et al.</i> 2022.	118
5.3	Planimetría del sitio LC-S8.	121
5.4	Vistas del alero sitio LC-S8. Fotografía del equipo.	121
5.5	Estratigrafía de los perfiles norte y este de la cuadrícula A del sitio LC-S8.	122
5.6	Estratigrafía del perfil este de la cuadrícula B del sitio LC-S8.	123
5.7	Vista al sitio AdIC-SN. Fotografía de Sol Zárate.	127
5.8	Planimetría de AdIC-SN realizado por V. Durán y tomado de Durán <i>et al.</i> 2020.	128
5.9	Estratigrafía de las cuadrículas A y B del sitio AdIC-SN reelaborada a partir de Lucero <i>et al.</i> 2006.	131
6.1	Localización de las fuentes de obsidianas evaluadas por Cortegoso y coautores, extraída de Cortegoso <i>et al.</i> 2019:155 con autorización de los autores.	137
6.2	Modelo de complementariedad de ambientes propuesto por Durán y García (1989). Redibujado a partir de Durán y García 1989:32.	139
6.3	Registro de la excavación del infante n°2 recuperado en el año 2018. Fotografía del equipo.	145
7.1	Modelado cronológico bayesiano del sitio LC-S2.	163
7.2	Niveles de meteorización en el sitio LC-S2.	164
7.3	Niveles de meteorización en el sitio LC-S2 por componentes.	165
7.4	Porcentajes de termoalteración por componentes en el sitio LC-S2.	166
7.5	Distribución de especímenes por nivel estratigráfico en el sitio LC-S2.	167
7.6	Especímenes del sitio LC-S2. Tomado de Gasco <i>et al.</i> 2022.	170
7.7	Representación de los moluscos del sitio LC-S2. Tomado de Gordillo <i>et al.</i> 2022 con autorización de los autores.	171

7.8	Representación de los niveles de fusión de los camélidos por componentes en el sitio LC-S2.	176
7.9	Representación anatómica de los camélidos en el sitio LC-S2.	177
7.10	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el sitio LC-S2.	181
7.11	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de carne para el componente II del sitio LC-S2.	182
7.12	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de médula para el componente III del sitio LC-S2.	183
7.13	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el UMI para componente II del sitio LC-S2.	184
7.14	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y UMI para componente III del sitio LC-S2.	184
7.15	Modelado cronológico bayesiano del sitio LC-S8.	188
7.16	Niveles de meteorización del sitio LC-S8.	190
7.17	Porcentajes de termoalteración del sitio LC-S8.	192
7.18	Frecuencia de especímenes por nivel estratigráfico del sitio LC-S8.	193
7.19	Especímenes formatizados del sitio LC-S8.	197
7.20	Representación de los niveles de fusión de los camélidos en el sitio LC-S8.	200
7.21	Representación anatómica de los camélidos en el sitio LC-S8.	201
7.22	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el componente I del sitio LC-S8.	203
7.23	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el componente II del sitio LC-S8.	204
7.24	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y los índices de utilidad económica para el componente I del sitio LC-S8.	205
8.1	Modelado cronológico bayesiano del sitio AdIC-SN.	212
8.2	Niveles de meteorización del sitio AdIC-SN.	215
8.3	Niveles de meteorización del sitio AdIC-SN por componentes.	216
8.4	Frecuencia de especímenes por nivel estratigráfico del sitio AdIC-SN.	218
8.5	Porcentajes de termoalteración por componentes del sitio AdIC-SN.	219
8.6	Longitud de los especímenes no identificados por componentes del sitio AdIC-SN.	220
8.7	Especímenes óseos del componente I del sitio AdIC-SN.	223
8.8	Especímenes óseos del componente III del sitio AdIC-SN.	230
8.9	Representación de los niveles de fusión de los camélidos por componentes del sitio AdIC-SN.	233
8.10	Representación anatómica del subconjunto de camélidos del sitio AdIC-SN.	234
8.11	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el sitio AdIC-SN.	241
8.12	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de médula para el componente IV del sitio AdIC-SN.	243
8.13	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de médula para el componente VI del sitio AdIC-SN.	243

8.14	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el UMI para componente IV del sitio AdIC-SN.	244
	Correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el UMI para componente VI del sitio AdIC-SN.	244
9.1	Variables a medir en primeras y segundas falanges. Dibujo adaptado de Kent (1982) por Agustina Zonana.	251
9.2	Comparación univariada de primera falange delantera elemento A) V4 y elemento B) V5.	253
9.3	Gráfico de dispersión (biplot) para V4 y V5 en primera falange delantera.	254
9.4	Gráfico de dispersión (ACP) para V4 y V5 en primera falange delantera.	255
9.5	Fenograma (AC) para V4 y V5 en primera falange delantera.	256
9.6	Comparación univariada de primera falange trasera elemento A) V1, elemento B) V2, elemento C) V3, elemento D) V4, elemento E) V5.	258
9.7	Gráfico de dispersión (biplot) para V2 y V3 en primera falange trasera.	260
9.8	Gráfico de dispersión (biplot) para V4 y V5 en primera falange trasera.	260
9.9	Gráfico de dispersión (ACP) para V2 y V3 en primera falange trasera.	261
9.10	Gráfico de dispersión (ACP) para V4 y V5 en primera falange trasera.	261
9.11	Fenograma (AC) para V2 y V3 en primera falange trasera.	262
9.12	Fenograma (AC) para V4 y V5 en primera falange trasera.	263
9.13	Gráfico de dispersión (ACP) para V1 a V5 en la primera falange trasera.	264
9.14	Fenograma (AC) para V1 a V5 en primera falange trasera.	265
9.15	Comparación univariada de segunda falange, elemento A) V6, elemento B) V7, elemento C) V8, elemento D) V9 y elemento E) V10.	267
9.16	Gráfico de dispersión (biplot) para V7 y V8 en la segunda falange.	269
9.17	Gráfico de dispersión (biplot) para V9 y V10 en la segunda falange.	269
9.18	Gráfico de dispersión (ACP) para V7 y V8 en la segunda falange.	270
9.19	Gráfico de dispersión (ACP) para V9 y V10 en la segunda falange.	270
9.20	Fenograma (AC) para V7 y V8 en segunda falange.	272
9.21	Fenograma (AC) para V9 y V10 en segunda falange.	273
9.22	Gráfico de dispersión (ACP) para V6 a V10 en la segunda falange.	274
9.23	Fenograma (AC) para V6 a V10 en segunda falange.	276
10.1	Variación temporal de los índices de diversidad taxonómica por sitios.	286
10.2	Variación temporal de los índices de diversidad taxonómica por regiones morfoclimáticas.	287
10.3	Variación temporal del NISP de cáscaras de huevo de rheidos en el sitio AdIC-SN.	296
10.4	Rangos de movilidad para locales (Túmulo I y II), adaptado de Barberena <i>et al.</i> 2023.	297
10.5	Representación de camélidos silvestres y domésticos por región morfoclimática.	300
10.6	Fragmentos cerámicos representativos del componente Inca del sitio LC-S2.	303
10.7	Variación temporal del NTAXA A) por sitios y B) por regiones morfoclimáticas.	306
10.8	Variación temporal del HRI en el sitio AdIC-SN.	307
10.9	Variación temporal del NTAXA por regiones morfoclimáticas. Los datos de la Llanura y otros sitios de Precordillera provienen de la síntesis generada en López <i>et al.</i> 2019.	309

10.10	Variación temporal del IA y el HRI por regiones morfoclimáticas. Los datos de la Llanura y otros sitios de Precordillera provienen de la síntesis generada en López <i>et al.</i> 2019.	310
10.11	Variación temporal del porcentaje de falanges completas por regiones morfoclimáticas.	312
10.12	Variación temporal de los índices de fragmentación por regiones morfoclimáticas.	313
10.13	Variación temporal de los índices de utilidad económica por regiones morfoclimáticas.	315

## Resumen

Los espacios de altura han jugado un rol fundamental en el vida de los grupos humanos del pasado en lo que respecta a la implementación de estrategias de subsistencia y movilidad. La variabilidad ambiental que caracteriza estos espacios limita su acceso en determinadas épocas del año, pero en contrapartida, ofrece una amplia gama de recursos naturales en temporadas estivales.

La presente tesis doctoral tiene por objetivo estudiar la variación en el aprovechamiento estacional de los espacios de altura por parte de las poblaciones humanas que habitación en el norte de Mendoza, desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío. Para ello, se analizan conjuntos zooarqueológicos provenientes de dos sitios emplazados en la Cordillera Principal (Las Cuevas-Sitio 2 y Las Cuevas-Sitio 8) y un sitio emplazado en la Precordillera (Agua de la Cueva-Sector Norte) en el norte de la provincia de Mendoza (Argentina).

A nivel teórico, la investigación se realiza desde la Ecología del Comportamiento Humano y se entiende que el ambiente resulta un factor condicionante frente a la toma de decisiones por parte de los humanos, quienes adoptan diferentes estrategias adaptativas para la supervivencia. A nivel metodológico, el estudio consta de un análisis tafonómico que permite determinar los procesos y agentes que pueden afectar a los restos óseos, tanto naturales como antrópicos; y de un análisis zooarqueológico general, que permite caracterizar la diversidad taxonómica y anatómica de los conjuntos. Asimismo, sobre el subconjunto de la familia de los camélidos se realiza un análisis osteométrico con aplicación de estadística uni, bi, y multivariada, con el objetivo de discriminar entre especies silvestres y domésticas de estos grandes mamíferos, y así interpretar las estrategias de subsistencia desarrolladas por los pobladores en las diferentes instancias cronológicas de uso y ocupación de los espacios de altura.

Se busca, por un lado, caracterizar la diversidad y heterogeneidad de las dietas humanas y evaluar su variación en la escala temporal, con el objetivo de constatar el consumo antrópico orientado hacia los camélidos silvestres, desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío inicial. Luego, para el Holoceno tardío final se busca verificar una ampliación de los recursos faunísticos consumidos como consecuencia del aumento poblacional registrado a partir de los 2000 años AP, orientado tanto a la presencia de camélidos domésticos y silvestres, lo que denota la combinación de estrategias de subsistencia (productivas y extractivas), como a la presencia de animales de mediano y pequeño tamaño de menor rendimiento energético, lo que ilustra el desarrollo de un proceso de intensificación.

Los resultados obtenidos a partir de los análisis efectuados en esta tesis son interpretados en un marco regional que integra información tanto de otros sitios de Mendoza, San Juan y del Noroeste Argentino, como también de Chile Central, dada la cercanía de los sitios cordilleranos con esta unidad biogeográfica. Se observan variaciones en el aprovechamiento de los recursos de los ambientes de altura en las diferentes fases cronológicas del Holoceno, asociadas a las dinámicas de exploración y colonización de los espacios en el Holoceno temprano; al proceso de aridización en el Holoceno medio; y al crecimiento poblacional, la reducción de la movilidad espacial y la implementación de nuevas tecnologías de obtención y procesamiento de los alimentos en el Holoceno tardío.

Esta tesis doctoral aporta información relevante y original sobre la búsqueda, la obtención y el procesamiento de los recursos faunísticos, enmarcados en circuitos de aprovechamiento integral de los ambientes en una escala temporal amplia. A partir de ello, se comprenden los contextos de adopción de diferentes estrategias de subsistencia y se abren nuevos interrogantes acerca de esta problemática.

## Abstract

High altitude areas have played a fundamental role in the lives of human groups in the past, in terms of the implementation of subsistence and mobility strategies. The environmental variability that characterizes these spaces limits their access at certain times of the year, but on the other hand, offers a wide range of natural resources in summer seasons.

The aim of this doctoral thesis is to study the variation in the seasonal use of high altitude spaces by human populations living in northern Mendoza, from the early Holocene to the late Holocene. For this purpose, zooarchaeological assemblages from two sites located in the Cordillera Principal (Las Cuevas-Sitio 2 and Las Cuevas-Sitio 8) and one site located in the Precordillera (Agua de la Cueva-Sector Norte) in northern Mendoza province (Argentina) are analyzed.

At a theoretical level, the research is based on the Ecology of Human Behavior and it is understood that the environment is a conditioning factor in the decision making process of humans, who adopt different adaptive strategies for survival. At the methodological level, the study consists of a taphonomic analysis that allows determining the processes and agents that may affect the bone remains, both natural and anthropic; and a general zooarchaeological analysis, which allows characterizing the taxonomic and anatomical diversity of the assemblages. Likewise, an osteometric analysis is carried out on the subset of the camelid family with the application of uni, bi, and multivariate statistics, with the objective of discriminating between wild and domestic species of these large mammals, and thus interpreting the subsistence strategies developed by the settlers in the different chronological instances of use and occupation of the high altitude spaces.

The objective is, on the one hand, to characterize the diversity and heterogeneity of human diets and to evaluate their variation in the temporal scale, with the objective of confirming the anthropic consumption oriented towards wild camelids, from the early Holocene to the initial late Holocene. Then, for the final late

Holocene, the goal is to verify an increase in the faunal resources consumed as a consequence of the population increase recorded from 2000 years BP, oriented both to the presence of domestic and wild camelids, which denotes the combination of subsistence strategies (productive and extractive), and to the presence of small and medium-sized animals of lower energy yield, which illustrates the development of an intensification process.

The results obtained from the analyses carried out in this thesis are interpreted in a regional framework that integrates information from other sites in Mendoza, San Juan and Northwest Argentina, as well as from Central Chile, given the proximity of the Cordillera sites to this biogeographic unit. Variations are observed in the use of the resources of high altitude environments in the different chronological phases of the Holocene, associated with the dynamics of exploration and colonization of spaces in the early Holocene, the process of aridization in the middle Holocene, and the population growth, the reduction of spatial mobility and the implementation of new technologies for obtaining and processing food in the late Holocene.

This doctoral thesis provides relevant and original information on the search, procurement and processing of faunal resources, framed in circuits of integral use of the environments on a broad temporal scale. From this, the contexts of adoption of different subsistence strategies are understood and new questions about this issue are opened.



# PRIMERA PARTE

¿Desde dónde se investiga y con qué herramientas?

# CAPÍTULO 1

## Introducción

## 1 Introducción

### 1.1 Desarrollo de la investigación

La presente tesis doctoral tiene por objetivo desarrollar un estudio zooarqueológico sobre las interacciones pasadas entre las sociedades humanas y las poblaciones de animales silvestres y domésticos. Se busca aportar al conocimiento de las estrategias de subsistencia -caza, pastoreo y combinación de ambas- de las poblaciones que habitaron en la provincia de Mendoza durante el Holoceno, así como también indagar en sus variaciones temporales y sobre sus contextos de adopción y abandono.

En este proceso de investigación, se entiende a la Cordillera de los Andes como una estructura que tiene un papel climático fundamental en Sudamérica y que genera regiones morfoclimáticas con características contrastantes en cortas distancias (Clapperton 1993; Grosjean *et al.* 2007; Morales *et al.* 2009). Esta caracterización aplica a las tierras altas ubicadas al oeste de la provincia de Mendoza, en donde el cordón montañoso habría funcionado al mismo tiempo como barrera y como conector entre las vertientes atlántica y pacífica, generando ecosistemas con particularidades que condicionaron el asentamiento humano.

El poblamiento inicial de estas tierras comenzó alrededor del 11000 AP (García 1999, 2003a) y durante el Holoceno temprano las bandas de cazadores-recolectores explotaron en mayor cantidad recursos faunísticos como *Lama guanicoe* y, en menor cantidad, otros como Rheidae y *Lagidium viscascia* (García *et al.* 1999; Gil *et al.* 2011).

Luego, hacia el Holoceno medio se observa un descenso de los registros arqueológicos con evidencias de ocupaciones humanas (Neme y Gil 2009; Méndez *et al.* 2015, entre otros) que estuvo asociado a las condiciones de mayor aridez dadas a escala global (Cortegoso 2005; Neme y Gil 2009; ver García 2005a y 2010a para opiniones contrarias) con un mayor énfasis entre el 7800 y el 4300 AP (Maldonado y Villagrán 2006; Zárate 2002). En esta fase de aridización, se habría registrado una mayor ocupación de las tierras altas cordilleranas (Méndez *et al.*

2015), en donde la subsistencia de los cazadores-recolectores estuvo también marcada por el consumo de camélidos, con un patrón de alta movilidad y baja densidad poblacional (Méndez *et al.* 2015; Neme y Gil 2009).

Al comenzar el Holoceno tardío, se registra nuevamente la ocupación de diversos sectores del norte de Mendoza, tanto la zona alta de la Precordillera (Cortegoso 2006; García 1988; García *et al.* 1999) como la planicie oriental (Chiavazza *et al.* 2003; Chiavazza y Cortegoso 2004; Chiavazza y Mansegosa 2008) y los valles interandinos (Gasco 2013, Gasco *et al.* 2011). Para el Holoceno tardío inicial, la subsistencia humana continuó marcada por la caza y consumo de camélidos y rheidos y pequeños dasipódidos en menor medida (Chiavazza *et al.* 2010; Gil *et al.* 2011; García, 2017a, 2017b, entre otros). Se habría mantenido además el consumo de otros recursos como la flora silvestre, y hacia el Holoceno tardío final se habrían incorporado recursos vegetales domésticos (Bárcena *et al.* 1985; Cortegoso, 2005, 2006, entre otros).

A partir del Holoceno tardío final se registra un aumento considerable de la población (Cortegoso 2006; Gil *et al.* 2014a; Novellino *et al.* 2014, entre otros), evidenciado por el incremento de los registros arqueológicos y la cantidad de fechados radiocarbónicos (Bárcena 1998; Gil *et al.* 2014a; Cahiza y Ots 2014, entre otros). Frente al crecimiento demográfico, se ha propuesto, por un lado, el desarrollo conjunto de un proceso de intensificación, marcado por la diversificación de los recursos faunísticos y vegetales consumidos tanto en el norte de Mendoza (por ejemplo, Chiavazza 2001, 2007; Corbat 2015; Corbat *et al.* 2017; Gil 2006; Llano *et al.* 2017) como en el sur de la provincia (por ejemplo, Fernández 2012; Giardina 2010; Gil *et al.* 2014b, 2014b; Neme y Gil 2009; Otaola 2012a y b, 2013; Otaola *et al.* 2012, entre otros).

Por otro lado, en asociación al crecimiento demográfico evidenciado a partir del 2000 AP, se ha sugerido la consolidación de grupos de pastores y agricultores a pequeña escala en los valles interandinos, en el piedemonte y en la planicie oriental del norte y centro de Mendoza (Bárcena 1982; Lagiglia 1997; Durán *et al.* 2002; Cortegoso 2004, entre otros) y también en la vertiente occidental cordillerana

(Falabella y Stehberg 1989; Falabella y Planella 1989; Planella *et al.* 2005, 2011, entre otros), que habrían consumido recursos vegetales silvestres y domésticos (Llano *et al.* 2017) y habrían desarrollado prácticas pastoriles adoptando un circuito de movilidad estacional que aprovecha los ambientes de altura en las temporadas de verano (Durán *et al.* 2020; Frigolé y Gasco 2016; Gasco 2013).

Con posterioridad, se registran cambios en la subsistencia humana y en la organización del espacio a partir de la dominación de estados expansivos, como el incaico (Durán *et al.* 2020; Gasco *et al.* 2022) y el español. Teniendo presente este marco espacial y cronológico, trabajar sobre muestras arqueofaunísticas locales permitirá interpretar los cambios y continuidades en los mecanismos de explotación de ambientes de altura en la provincia de Mendoza y su aprovechamiento para la supervivencia humana.

Esta investigación consta de tres ejes centrales: en primer lugar, se busca caracterizar el registro zooarqueológico de dos regiones morfoclimáticas de altura -la Cordillera Principal y la Precordillera- al norte de Mendoza, indagando cuáles fueron los mecanismos de subsistencia humana desarrollados aquí a lo largo del Holoceno. La Cordillera Principal cuenta con escasa información en lo que respecta a los estudios arqueofaunísticos (por ejemplo, Becker 1993, 1999a y b, 2000, 2003; Gasco *et al.* 2022; Labarca y Galarce Cornejos 2012) y los mismos se centran en la última etapa del Holoceno tardío, en tanto que la Precordillera cuenta con algunos antecedentes más (Durán y García 1989; Durán *et al.* 2020; Gasco 2013; García *et al.* 1999; Gil *et al.* 2011, entre otros).

En segundo término, y en relación al primer eje, se busca constatar el desarrollo de prácticas pastoriles a partir del Holoceno tardío final en las regiones de altura abordadas. En la región precordillerana, estudios previos identificaron, a partir del 1900 calibrados AP (en adelante años cal. AP), la combinación de estrategias extractivas -caza de guanacos y vicuñas- con estrategias productivas -crianza de llamas- a fines de minimizar el riesgo generado por el ambiente fluctuante y maximizar la tasa de retorno energético (Gasco 2013, 2018). Por otro lado, el tercer eje implica la exploración en el área de Precordillera del modelo de

intensificación de la subsistencia a partir del 2000 AP explicitado en párrafos anteriores.

Para desarrollar estos tres ejes de trabajo, se aborda el registro zooarqueológico de sitios ubicados en ambientes de altura con un enfoque temporal diacrónico, abarcando desde el 10000<sup>1</sup> AP aproximadamente hasta la época de contacto. Los sitios escogidos se localizan en las regiones morfológicas nombradas previamente y se caracterizan por estar conectados con diversos valles aledaños, tanto en la vertiente oriental como en la vertiente occidental del gran cordón montañoso. Estos son: Las Cuevas-Sitio 2 (en adelante LC-S2), Las Cuevas-Sitio 8 (en adelante LC-S8) y Agua de la Cueva-Sector Norte (en adelante AdIC-SN).

Los sitios LC-S2 y LC-S8 se emplazan en aleros rocosos a más de 3.100 msnm, en la localidad fronteriza de Villa de Las Cuevas, departamento de Luján de Cuyo (Mendoza, Argentina). Por su parte, el sitio AdIC-SN, también asentado en un gran alero rocoso con forma de arco a una altura de 2.900 msnm, se ubica en la localidad de Uspallata dentro del departamento de Las Heras. Con relación a lo cronológico, el sitio LC-S2 cuenta con ocupaciones más tardías desde el 1200 cal. AP hasta la actualidad, en tanto que LC-S8 cuenta con diversos fechados radiocarbónicos que ubican a las ocupaciones humanas en momentos del Holoceno medio y del Holoceno tardío final (605 años cal. AP, Gasco *et al.* 2024, en preparación). AdIC-SN, ampliamente estudiado (Castro y Cortegoso 2010-11; Castro y Yebra 2018; Cortegoso *et al.* 2019; Durán y García 1989; Durán *et al.* 2020; Frigolé 2017; Gasco 2013; Lucero *et al.* 2006, entre otros), cuenta con una secuencia multicomponente cuyos fechados marcan el inicio de la ocupación del alero hacia el Holoceno temprano y se extiende hasta momentos históricos.

Se trabaja con un enfoque multiescalar: la microescala, representada por los sitios mencionados anteriormente, la mesoescala o regional delimitada por la Cordillera de los Andes y la macro escala o macrorregional, al integrar la información

---

<sup>1</sup> El fechado más antiguo de los tres registros trabajados corresponde al sitio AdIC-SN, emplazado en la Precordillera, con un resultado de 10617 cal. AP, en tanto que el fechado más antiguo para el área de Cordillera Principal es de 7401 cal. AP en el sitio LC-S8.

desarrollada en la presente tesis con aquella disponible para otras áreas vecinas como la de Chile Central.

El registro arqueofaunístico se estudia desde una perspectiva tafonómica para determinar los procesos naturales y culturales que afectaron a los especímenes óseos desde el momento de la muerte del animal y el posterior entierro hasta que los mismos son recuperados y estudiados; y desde una perspectiva zooarqueológica (Chaix y Meniel 2005; Gifford-Gonzalez 2018; Lyman 1994; Reitz y Wing 2008) dirigida a identificar los restos a nivel taxonómico para diferenciar las especies animales presentes en el sitio y a nivel anatómico para determinar las partes esqueléticas de los mismos. A partir de ello se busca, entre otros puntos, evaluar la composición faunística de la dieta e interpretar la incorporación de recursos con diferente valor energético, así como también la selección diferencial de los segmentos anatómicos con utilidad económica diferencial (Binford 1981; Borrero 1990; Morin 2007).

Una vez lograda la identificación taxonómica y anatómica, en el subconjunto asignado a Camelidae, se aplica osteometría con análisis estadísticos uni, bi y multivariados, con el objetivo de lograr la discriminación entre las especies domésticas -llama y alpaca- y las silvestres -guanaco y vicuña-.

Se toma como marco teórico de referencia a la Ecología del Comportamiento Humano (Bird y O'Connell 2006; Lupo 2007; Smith y Winterhalder 1992; Winterhalder 2001), que aborda la diversidad local de las estrategias de subsistencia humana teniendo en consideración la incidencia de factores ecológicos. Dentro de este marco teórico, se hace especial énfasis en los modelos de optimización del forrajeo y de intensificación que permiten interpretar el registro zooarqueológico desde la toma de decisiones por parte de los seres humanos y, especialmente, abordar los cambios ocurridos hacia el Holoceno tardío final en la región. En adición, se conceptualiza el modelo del pastoreo como estrategia para mitigar el riesgo del entorno socioclimático.

En síntesis, la presente investigación busca comprender la forma en que las poblaciones humanas del pasado se relacionaron con las poblaciones de animales

y, por tanto, la forma en la que subsistieron haciendo uso de los recursos que el medio les ofreció. En estas interacciones entre los seres humanos y el medio que los rodea, entra en juego una diversidad de acciones en lo que respecta a la toma de decisiones. Interpretar el registro zooarqueológico es uno de los caminos centrales para lograr un mejor entendimiento de la evolución socioeconómica de los grupos humanos que habitaron los Andes del sur.

## 1.2 Objetivos de la investigación

El objetivo general de esta tesis es identificar las variaciones témporo/espaciales de la subsistencia humana durante el Holoceno en ambientes de altura al norte de Mendoza y definir sus contextos de adopción y abandono. Como objetivos específicos se proponen:

- 1- Identificar la variabilidad de procesos, agentes y efectos tafonómicos que inciden en la formación de los registros arqueofaunísticos de los sitios bajo estudio, considerando sus características ambientales, a fin de conocer su integridad y contribuir a la construcción de un modelo tafonómico.
- 2- Caracterizar y comparar la diversidad taxonómica presente en los registros arqueofaunísticos de los sitios localizados en estos ambientes de altura, considerando el aporte de fauna menor y aves en la subsistencia de los pobladores.
- 3- Evaluar la diversidad morfométrica de camélidos, con especial referencia a la identificación de camélidos domésticos.
- 4- Testear el modelo de intensificación que propone una diversificación de los recursos faunísticos consumidos, así como también el cambio en su forma de procesamiento como respuesta al crecimiento poblacional registrado en el Holoceno tardío final.
- 5- Caracterizar la variación espacial de estos registros zooarqueológicos, dado sus particularidades ambientales, utilizando los modelos de estacionalidad generados en la región del Centro Oeste Argentino (en adelante COA; por ejemplo, Cortegoso 2004; Durán 2000; Durán y García 1989; Neme 2007)



que evalúan la disponibilidad de recursos de los diferentes ambientes a lo largo del ciclo anual.

- 6- Indagar en la variación temporal de la subsistencia humana a través de las diferentes instancias del proceso de ocupación regional a lo largo del Holoceno.
- 7- Determinar las estrategias económicas implementadas y su combinación en lo referido a tácticas de manejo de riesgo en los distintos momentos de ocupación humana.

### 1.3 Hipótesis de trabajo y expectativas materiales

Teniendo en cuenta el panorama arqueológico regional (Capítulo 6) y los distintos modelos de ocupación de los espacios de altura generados para el COA (Cortegoso 2004; Durán 2000; Durán y García 1989; Neme 2007, entre otros), se enuncian las siguientes hipótesis con sus correspondientes expectativas materiales:

**Hipótesis 1:** en los ambientes de Cordillera y Precordillera se desarrollaron “estrategias especializadas” (*sensu* Morrison 1994, ver Betts y Friesen 2004 y Grayson y Delpech 2002 para casos de aplicación) en la caza de *Lama guanicoe* desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío inicial.

En los registros arqueofaunísticos se espera encontrar:

- ✓ Predominio a nivel de NISP y NISP% de especímenes correspondientes a la familia Camelidae en la secuencia de ocupación abordada en los tres sitios analizados.
- ✓ Presencia de marcas antrópicas y fracturas en los especímenes asignados a la familia Camelidae que den cuenta del procesamiento de las carcasas y el consumo antrópico.
- ✓ Bajo NTAXA en los conjuntos de la secuencia de ocupación abordada.
- ✓ Bajo índice de diversidad ( $H'$ ) y de equitatividad ( $V'$ ) en los conjuntos de la secuencia de ocupación abordada.
- ✓ Alto índice de Artiodactyla (IA) en los conjuntos de la secuencia de ocupación abordada.

**Hipótesis 2:** estas estrategias de caza “especializada” se dieron en ocupaciones de tipo estival, de acuerdo con los mencionados modelos de complementariedad de ambientes.

En los registros arqueofaunísticos se espera encontrar:

- ✓ Diversidad de rangos etarios en los restos asignados a la familia Camelidae, con una considerable representación de individuos subadultos.

**Hipótesis 3:** hacia el Holoceno tardío final, se incorporaron estrategias productivas, vinculadas a la crianza de camélidos, en los ambientes cordillerano y precordillerano, que complementan las estrategias extractivas mencionadas previamente.

En los registros arqueofaunísticos se espera encontrar:

- ✓ Variabilidad morfométrica dentro del subconjunto asignado a la familia Camelidae, interpretada como presencia de especies domésticas y silvestres.

**Hipótesis 4:** hacia el Holoceno tardío final, se dio una intensificación de la subsistencia humana en el área de Precordillera producto del crecimiento demográfico registrado (Cortegoso 2006; Gil *et al.* 2014a; Novellino *et al.* 2014, entre otros) y el posterior ingreso al norte de Mendoza de poblaciones migrantes (Barberena *et al.* 2020, 2022, 2024).

En el registro arqueofaunístico del sitio AdIC-SN, a partir del Holoceno tardío final se espera encontrar:

- ✓ Ampliación de la dieta observada por un aumento del NTAXA.
- ✓ Menor dependencia de los recursos de alto valor energético, medido a través de una disminución del Índice de Artiodactyla (IA) y del Índice de recursos de alto rango (HRI).
- ✓ Aumento en el índice de diversidad (H') y de equitatividad (V').
- ✓ Variación en las estrategias de procesamiento de las carcasas para lograr un mayor aprovechamiento de médula y grasa ósea (Wolverton 2002,

Wolverton *et al.* 2008; Otaola 2012a y b; ver parámetros de evaluación en Capítulo 3, apartado 3.3.2).

#### 1.4 Estructura de la tesis

La presente tesis doctoral se estructura en tres partes con un total de 11 capítulos más referencias bibliográficas. La primera parte titulada “¿Desde dónde se investiga y con qué herramientas?” contiene los capítulos uno a tres y explicita los objetivos y las hipótesis de trabajo, los marcos teóricos de referencia y los métodos utilizados. La segunda parte titulada “¿En dónde se trabaja y cuál es su historia arqueológica?” contiene los capítulos cuatro a seis y en ellos se desarrolla la caracterización de los sitios en estudio, el ambiente que los rodea y el panorama arqueológico regional que los enmarca. Finalmente, la tercera parte titulada “¿A dónde se llega y qué se espera a futuro?” contiene los capítulos siete a once y en ella se muestran los resultados del proceso de investigación, así como su interpretación, integración y perspectiva futura.

El capítulo uno, aquí en desarrollo, contiene una breve introducción a la temática abordada a lo largo de la tesis, los objetivos y las hipótesis de trabajo, así como también la estructura de esta. Luego, el capítulo dos aborda los diferentes marcos teóricos que se tienen presente a lo largo de la investigación. Se conceptualizan términos clave para el desarrollo de los estudios zooarqueológicos (Uniformismo, Actualismo y analogía), la Teoría del Comportamiento Humano junto a los diversos modelos de forrajeo óptimo que se desprenden de ella (Amplitud de dieta, Selección de parches y Forrajeo en lugares centrales) y de intensificación, así como también el modelo del pastoralismo. En el capítulo tres se desarrollan las características básicas del material en estudio, los métodos y técnicas utilizadas para trabajarlo y la composición de la muestra zooarqueológica.

En el cuarto capítulo se realiza una descripción del ambiente del área de investigación, con mayor énfasis en la Cordillera Principal y la Precordillera de Mendoza, unidades geomorfológicas en donde se emplazan los sitios en estudio, y una breve síntesis de las características paleoclimáticas regionales. En el siguiente

capítulo - “Sitios en estudio” - se realiza una descripción de los sitios abordados, su localización y sus respectivas estratigrafías.

El capítulo seis -“Panorama arqueológico regional”- contiene los antecedentes de investigación en las áreas donde se localizan los sitios y una caracterización del panorama arqueológico, tanto del área de estudio (norte de Mendoza) como de áreas vecinas (Chile Central) que resulta de interés para comprender la dinámica de las poblaciones humanas asentadas en la zona.

Por su parte, los capítulos siete y ocho contienen los resultados de los análisis tafonómicos y zooarqueológicos generales efectuados diferenciando los sitios por regiones geomorfológicas (sitios de Cordillera Principal: LC-S2 y LC-S8 y sitio de Precordillera: AdIC-SN). Los resultados del análisis osteométricos se explicitan en capítulo nueve.

Finalmente, los capítulos 10 -“Discusión e integración regional”- y 11 -“Conclusión y perspectivas futuras”-, contienen una síntesis e integración de toda la investigación, así como también las perspectivas futuras de la misma que se abren a partir de este estudio. Se incluye además un apartado con las referencias bibliográficas.

# CAPÍTULO 2

## Marco teórico de referencia

## 2 Marco teórico de referencia

En este capítulo se desarrolla el marco teórico de referencia considerado para analizar la problemática de la subsistencia humana en el pasado y el aprovechamiento de los ambientes de altura. Se ha realizado una selección complementaria de modelos conceptuales a fin de enriquecer la interpretación en el proceso de investigación. No obstante, una característica común de estos modelos es la importancia que se le otorga al ambiente.

Primeramente, se describen los conceptos de Uniformismo, Actualismo y analogía, supuestos básicos que sustentan las investigaciones zooarqueológicas. Luego, se desarrollan la teoría de Ecología del Comportamiento Humano y los respectivos modelos de forrajeo óptimo e intensificación que se desprenden de ella y que contribuyen a la comprensión de la subsistencia en ambientes caracterizados por la variabilidad. Para ello, también se definen los conceptos de “variabilidad”, “riesgo” y “amortiguación”. Asimismo, se aborda el modelo del pastoreo como táctica para minimizar el riesgo y maximizar el aporte energético.

Desde la lógica de la Ecología del Comportamiento Humano se entiende que la diversidad local en las estrategias de subsistencia se relaciona con la incidencia de factores ecológicos tales como la heterogeneidad de los recursos naturales disponibles y las variaciones ambientales poco regulares e impredecibles que afectan a los mismos. En la presente tesis, el ambiente se considera el punto de partida del análisis, cuya alta variabilidad favorece el desarrollo adaptativo a través de diferentes estrategias vinculadas al manejo del riesgo que genera (Winterhalder *et al.* 1999). Es por ello que se aborda el comportamiento humano desde el entendimiento de su diseño adaptativo a un contexto socioecológico en particular.

Si bien los modelos y conceptos desarrollados a lo largo del capítulo son aplicables a una gama muy variada de estudios etnográficos y arqueológicos, aquí se los aborda desde el enfoque zooarqueológico.

## 2.1 Nociones básicas sobre Uniformismo, Actualismo y analogía

Los restos zooarqueológicos forman parte del amplio repertorio de evidencias observables de la actividad humana en el pasado. Mediante estudios interdisciplinarios sobre los procesos de formación del registro zooarqueológico se pueden entender las diversas formas de interacciones entre las poblaciones humanas y las especies animales silvestres y domésticas.

Las investigaciones zooarqueológicas generalmente se inician desde un enfoque uniformista, dado que se entiende que la anatomía de los animales posee ciertas propiedades que no han variado temporalmente en forma sustancial. El Uniformismo es un concepto que proviene de la Geología y, si bien fue propuesto por James Hutton a principios del siglo XIX, lo cierto es que comenzó a tener mayor difusión a partir de una reseña sobre el escrito "*Principios de geología*" de Charles Lyell cerca de la década de 1830 (Lyman 1994; Gifford-Gonzalez 2018). En sus obras, el uniformismo queda planteado como una teoría para comprender la historia de la Tierra desde una perspectiva gradualista, en oposición al enfoque catastrofista que sostenía que los cambios observados en la fauna presente en los depósitos geológicos se debían a catástrofes naturales producidas a escala desconocida. En oposición a ello, Lyell plantea que los procesos de generación y transformación de la Tierra han permanecido constantes a lo largo del tiempo, por lo cual la formación de los yacimientos geológicos y paleontológicos puede comprenderse por medio de la observación de procesos contemporáneos (Gifford-Gonzalez 2018: 51).

Lyman (1994: 47) identifica en la formulación de Lyell dos componentes distintos que se correlacionan. Por un lado, el uniformismo se trata de una teoría comprobable compuesta por dos hipótesis: 1) la idea de "gradualismo" en los procesos geológicos, que indica que los cambios registrados a lo largo del tiempo han sido uniformes y graduales y 2) la idea de "no progresión", que indica que la formación de la Tierra se encuentra en un estado estacionario pero dinámico.

El segundo componente consta de un procedimiento analítico que Lyman denomina "uniformismo metodológico" y permite interpretar al pasado desde una

perspectiva científica. También consta de supuestos: 1) asume que las leyes de la naturaleza no varían en el tiempo y el espacio y, por lo tanto, 2) las causas de los procesos ocurridos en el pasado pueden ser interpretadas a partir de procesos actuales.

La base planteada por Lyell sobre la permanencia constante de los procesos terrestres permite entender los orígenes y las características de los contextos arqueológicos estudiando análogos actuales (Gifford-Gonzalez 2018: 56). En la arqueología, el estudio de fenómenos contemporáneos para dar significado a procesos del pasado se denomina “actualismo”. Su significado viene del alemán y las lenguas romances, en donde actual refiere a “del presente” o “contemporáneo”, a diferencia de la palabra inglesa “actually”, que significa “de hecho”. Entonces, se puede definir al actualismo como “the studying of contemporary processes and their products to assign meaning to evidence from the past”<sup>2</sup> (Gifford-Gonzalez 2018: 51).

En zooarqueología, buena parte de los estudios actualísticos refiere fundamentalmente a tres tipos de investigaciones: 1) Arqueología experimental, que busca replicar y recrear rasgos, objetos y procesos tecnológicos similares a los de los contextos arqueológicos para comprender mejor el registro; 2) Etnoarqueología, en aquellos casos en los que se estudian las relaciones humano-ambiente de poblaciones contemporáneas no industrializadas, y 3) Tafonomía, que estudia las modificaciones producidas en el registro material por parte de otros actores del entorno natural, además de los seres humanos. En el capítulo tres de “Materiales y métodos” se abordará con mayor profundidad algunos indicadores de este último tipo de investigaciones.

Los estudios actualísticos permiten comprender las causas que generan ciertos “rasgos” en los procesos abordados por las investigaciones zooarqueológicas. Se puede comparar objetos arqueológicos con rasgos similares a los obtenidos por las investigaciones actualísticas y deducir que un proceso

---

<sup>2</sup> “El estudio de los procesos contemporáneos y sus productos para dar sentido a la evidencia del pasado”. Traducción de la autora.



análogo fue el que produjo el rasgo en el objeto del pasado (Gifford-Gonzalez 2018). Así, como afirma Diane Gifford-Gonzalez, “At the most basic level of assigning meaning to zooarchaeological materials, we believe our inferences to be warranted, given observed relationships between dynamic causes and their static effects”<sup>3</sup> (2018: 60).

El modelo interpretativo (figura 2.1) generado por Klein y Cruz-Urbe (1984) para el estudio de los restos arqueofaunísticos ilustra el rol de las investigaciones actualísticas, que complementa dicho abordaje al dar explicaciones sobre cómo se sesga el registro arqueológico desde el momento en que los restos son depositados hasta que son recuperados por quienes investigan.



Figura 2.1: adaptación del modelo interpretativo de Klein y Cruz-Urbe (1984).

<sup>3</sup> “En el nivel más básico de asignación de significado a los materiales zooarqueológicos, creemos que nuestras inferencias están justificadas, dadas las relaciones observadas entre las causas dinámicas y sus efectos estáticos”. Traducción de la autora.

En una primera instancia, de las diversas estrategias desarrolladas por los individuos -comportamiento humano- solo una fracción de ellas produce registro material y, debido a los procesos postdepositacionales y tafonómicos, ese registro permanece oculto y puede verse alterado a través del tiempo. A partir de diferentes técnicas de recuperación y muestreos arqueológicos, se puede acceder a una imagen un poco sesgada del pasado. Las investigaciones actualísticas contribuyen a comprender cómo se produce ese sesgo y a disminuirlo a la hora de contrastar las hipótesis generadas sobre el pasado humano en las investigaciones arqueológicas.

Tanto el actualismo como el uniformitarismo han sido objetos de la misma crítica (Wylie 1985). Lyman (1994: 51) observa que diversos investigadores sostienen que es indemostrable la afirmación sobre la similitud entre los procesos del pasado, sus causas y efectos, con los procesos del presente. No obstante, el autor argumenta que el trabajo en la investigación geológica, paleontológica y arqueológica funciona por medio de hipótesis y en este caso, el actualismo y el uniformitarismo demuestran ser la alternativa más sólida para dar respuestas a los interrogantes planteados.

En buena parte de los estudios arqueológicos se emplean analogías para interpretar y conocer los registros. En zooarqueología se las utiliza de manera generalizada, por ejemplo, al identificar las especies y al nombrar a los elementos anatómicos de restos arqueológicos de la misma manera que los análogos modernos (Gifford-Gonzalez 2018; Wolverton y Lyman 2000). Dichas analogías se basan en criterios de similitud del objeto de estudio del pasado con los objetos del mundo contemporáneo.

Para evitar extender características de análogos etnográficos a grupos humanos del pasado por medio de los simples parecidos formales, se sugiere recurrir a las analogías relacionales en donde, mediante la comparación de un objeto del pasado con un análogo moderno, se comprueba en qué aspectos son parecidos y bajo qué criterios de similitud, y se señala siempre las diferencias entre ambos (Gifford-Gonzalez 2018: 58; ver también Borrero [1991] 2020).

Se proponen tres tácticas para hacer un correcto uso de las analogías (Gifford-Gonzalez 2018: 63 y 64): en primer lugar, determinar si las analogías son relacionales o formales y aclarar siempre la fuerza de las inferencias realizadas; en segundo lugar, utilizar siempre que se pueda más de una línea de evidencias independientes para otorgar robustez a los argumentos, enfoque conocido también como “investigación forense” (Lyman 1987); y en último lugar, realizar una construcción sistemática de argumentos a nivel contextual. Estas tres tácticas, pero sobre todo la segunda, aporta información valiosa para analizar los problemas de equifinalidad (“mismo fin” o “mismo resultado”), en donde diferentes causas o agentes, pueden producir efectos similares.

Los estudios actualísticos y las analogías constituyen las bases de la Teoría de Rango Medio cuyo objetivo es ligar las observaciones empíricas con el sustento teórico. Esta teoría, que surge y se consolida a la largo de la década de 1980 (Binford 1977, 1981), se centra en cómo pasar de los hechos presentes observables y estáticos a afirmaciones dinámicas sobre el pasado. Así, busca “tender un puente” entre los restos arqueológicos recuperados en el presente y el comportamiento humano no observable que lo produjo (Bettinger *et al.* 2015: 70). Finalmente, es importante aclarar que el comportamiento humano del pasado no se explica aplicando directamente nuestras ideas sobre procesos de fenómenos que se observan en el presente, sino más bien por medio de modelos que se construyen a través de la elaboración de hipótesis.

## 2.2 Variabilidad, riesgo y amortiguación

El comportamiento de los seres humanos se ve condicionado por el ambiente en el que viven, formado por tres componentes: 1) abiótico, que comprende el entorno fisicoquímico, 2) biótico, compuesto por el resto de los seres vivos, como plantas y animales y 3) social, que comprende las relaciones con los miembros de la misma especie humana (Halstead y O' Shea 1989: 2).

Este ambiente que condiciona a las personas está caracterizado por la “variabilidad”, concepto que refiere tanto a la fluctuación en la disponibilidad de los

recursos como también a las variaciones del clima, los territorios y las mismas acciones humanas (Halstead y O' Shea 1989). La variabilidad posee tres características diagnósticas: la temporalidad que refiere a la frecuencia y duración de determinado proceso; la espacialidad que implica el tamaño de la zona afectada por el proceso y la intensidad que indica la gravedad de las consecuencias generadas.

La variabilidad en el entorno socioambiental produce situaciones de “riesgo” entendido como “the unpredictable variation in the outcome of a behavior, with consequences for an organism's fitness or utility”<sup>4</sup> (Winterhalder *et al.* 1999: 302), a las cuales los organismos buscan adaptarse por medio de la toma de decisiones.

Entonces, tanto la variabilidad del entorno, como el riesgo asociado a ella, plantean una serie de problemas que los seres humanos deben resolver, valiéndose de mecanismos que integran la cultura. Por ejemplo, frente a la escasez de alimentos, los grupos humanos emplean una serie de prácticas conocidas como “mecanismos de amortiguación” (Halstead y O' Shea 1989: 3) diseñados para reducir el impacto de la variabilidad y el riesgo, atenuando así sus efectos. Estos mecanismos de amortiguación se pueden agrupar en cuatro categorías: movilidad, diversificación, almacenamiento físico e intercambio.

Los dos primeros tipos de mecanismos son los más sencillos. La movilidad implica el traslado del grupo o parte del grupo humano para aprovechar la estructura temporal y espacial de un ambiente. Este mecanismo se favorece mediante la recopilación de información sobre la variabilidad ambiental. Es adoptado tanto por grupos de cazadores-recolectores, como por sociedades pastoriles. La diversificación es la ampliación de los sistemas de subsistencia, tanto por medio de la explotación de una mayor variedad de especies animales y vegetales, como por medio de la explotación de zonas más amplias y variadas. El almacenamiento físico consiste en estabilizar los alimentos disponibles para ser consumidos de manera diferida. Finalmente, el intercambio permite asegurar

---

<sup>4</sup> “La variación impredecible del resultado de un comportamiento, con consecuencias para la aptitud o utilidad de un organismo”. Traducción de la autora.

recursos frente a una situación de necesidad futura, por medio de las transacciones sociales de los recursos que son abundantes en un momento dado (Whallon 2006).

### 2.3 Ecología del Comportamiento Humano

El registro zooarqueológico proporciona, entre otros puntos, información valiosa sobre los cambios en el comportamiento humano en relación con la búsqueda de alimentos a lo largo del tiempo y el espacio. Dichos cambios en el comportamiento se ven condicionados por los entornos socioecológicos caracterizados por la variabilidad y por los diversos riesgos asociados a ella. En ese sentido, el marco teórico de la Ecología del Comportamiento Humano proporciona un conjunto de herramientas conceptuales que permiten vincular los principios de la selección natural con las hipótesis sobre estos cambios comportamentales (Coddington y Bird 2015: 9).

La Ecología del Comportamiento Humano deriva de la Ecología Evolutiva, corriente teórica que aborda la interacción entre las fuerzas evolutivas y las variables ecológicas, con especial énfasis en el comportamiento (Lupo 2007: 145). Según esta corriente, las estrategias desarrolladas por los organismos están modeladas por la selección natural y por la propensión a sobrevivir y reproducirse.

La Ecología del Comportamiento Humano tiene por objeto de estudio las estrategias de adaptación desarrolladas por los seres humanos a circunstancias sociales y ambientales específicas (Bird y O'Connell 2006; Lupo 2007). En una primera instancia, hacia las décadas de 1960 y 1970, las bases de la investigación en Ecología del Comportamiento fueron dadas por ecólogos que estudiaron las estrategias de reproducción y búsqueda de alimentos de los animales (Pianka 2011). Con posterioridad, los modelos desarrollados dentro de esta corriente teórica fueron aplicados a estudios etnográficos en relación con la maximización de obtención de recursos por parte de sociedades humanas móviles (Smith y Winterhalder 1992).

Al mismo tiempo, la Arqueología vio el potencial de estas teorías y desarrolló modelos para abordar no solo temas de la subsistencia humana, sino también cuestiones como patrones de localización y transporte de recursos, el desarrollo de la agricultura y la consolidación de las jerarquías sociales (Bird y O'Connell 2006: 144; Coddington y Bird 2015). A la hora de interpretar el registro arqueológico, que se presenta como un fragmento de la realidad pasada, esta corriente teórica se vale de diversos estudios etnográficos y experimentales -investigaciones actualísticas- para generar un vínculo entre el comportamiento humano y las consecuencias materiales -investigaciones arqueológicas- (Coddington y Bird 2015:11, figura 2.1).

La Ecología del Comportamiento Humano parte de la premisa básica de que los seres vivos están diseñados por la selección natural para lograr el éxito reproductivo. Así son capaces de desarrollar con rapidez cambios en su comportamiento para poder adaptarse a las nuevas condiciones ambientales (Lupo 2007: 146). Luego, una segunda premisa de esta teoría es que la diversidad de toma de decisiones está en parte condicionada por la variabilidad de los entornos ecológicos y sociales.

Se considera que los seres humanos cuentan con la capacidad evolutiva de realizar ajustes en el comportamiento de manera ventajosa frente a la variabilidad ambiental mencionada. Esto se relaciona con el concepto de “phenotypic gambit” introducido originalmente por Grafen (1984) para indicar que el comportamiento se encuentra controlado por el sistema genético más básico, y adoptado por Smith y Winterhalder (1992: 3) para indicar que la selección natural buscará favorecer las variantes con capacidades de resolver con eficacia, al margen de las particularidades de la herencia. Los fenotipos, incluido aquí el comportamiento, son producidos por la interacción con los entornos biológicos, sociales y físicos (Bird y O'Connell 2006: 146) y pueden verse modificados por medio de la plasticidad adaptativa de las personas (West-Eberhard 2005). Estos cambios pasarán de una generación a la próxima a través de la denominada “herencia ecológica” (Odling-Smee *et al.* 2003).

La Ecología del Comportamiento, al brindar a las investigaciones arqueológicas un marco para interpretar la relación entre los humanos y el ambiente variable a lo largo del tiempo y el espacio, permite abordar los diferentes modos de subsistencia que se han dado a lo largo de la historia de la humanidad: la subsistencia forager, la producción de alimentos de bajo nivel, el pastoralismo, y el agropastoralismo, entre otros. Estas, no resultan ser clasificaciones excluyentes que se dan a través de un proceso de etapas sucesivas y lineales, sino más bien categorías que nos permiten abordar los “sistemas de subsistencia” (Nietschmann 1973) de las personas que habitaron el territorio en el pasado, es decir, comprender las actividades relacionadas a la búsqueda, producción y consumo de alimentos.

El concepto “forager” (o forrajeador) refiere a aquellos grupos humanos que viven de la recolección, la caza y la pesca de recursos no domésticos disponibles en el entorno, es decir, de especies no gestionadas o intervenidas activamente por las personas (Winterhalder 2001). En este caso, la categoría de forrajeador está en gran medida definida por el aspecto económico y no por el social, por lo cual, dentro de la subsistencia cazadora-recolectora se puede englobar a sociedades muy diversas en cuanto a conformación grupal (Kelly 2013). No obstante, se puede caracterizar a estos grupos por medio de cuatro patrones comunes (Winterhalder 2001: 13): a) falta de acumulación material debido a la alta movilidad residencial de los grupos, b) reparto constante de los alimentos entre los miembros del conjunto, c) estructuración igualitaria de las personas y d) división rutinaria del trabajo entre tareas realizadas por los hombres -caza- y por las mujeres -recolección- (ver Lacy y Ocobock 2023 y Ocobock y Lacy 2023 para opiniones contrarias al patrón d).

Por su parte, el término “productores de alimentos de bajo nivel”, fue acuñado por Smith (2001) para hacer referencia a aquellos grupos humanos en transición entre la subsistencia forager y la agropastoril. Se trata de aquellas sociedades intermedias, que no dependen exclusivamente de las especies silvestres pero que tampoco basan su entera subsistencia en los recursos domésticos. Se trata de grupos que dependen de animales y plantas domésticas para menos del 30 a 50% de la ingesta calórica anual (Smith 2001: 27).

Finalmente, los grupos pastoriles y agrícolas basan gran parte de su subsistencia en la dependencia de especies domésticas, tanto animales como vegetales. Estos dos tipos de economías suponen la intervención y el control de la reproducción y el crecimiento de las especies, lo que genera una serie de cambios genéticos y morfológicos (Smith 2001). En los animales, estos cambios morfológicos se ven reflejados en la modificación del tamaño de los huesos y el mejoramiento del pelaje, entre otras cuestiones.

Para poder predecir contextos sobre la conducta humana, la Ecología del Comportamiento recurre a diversos modelos de optimización que son herramientas cuantitativas utilizadas para evaluar costos y beneficios de una determinada estrategia de búsqueda de alimentos (Lupo 2007). Estos modelos de optimización, por lo general están integrados por los siguientes componentes: 1) el objetivo del comportamiento, 2) la variable de decisión frente a ese objetivo, 3) las compensaciones obtenidas frente a la toma de decisión, 4) las “monedas” que le permiten evaluar al sujeto las compensaciones (son básicamente la unidad usada para medir los costos y beneficios) y 5) las restricciones a las que se enfrenta el actor en determinado contexto (Bird y O'Connell 2006; Kelly 2013).

Estos modelos del forrajeo óptimo parten de la idea básica de que los seres humanos buscan desarrollar estrategias de subsistencia que le permitan maximizar la tasa de adquisición de nutrientes y energía para mejorar la condición física en el periodo de tiempo más corto posible (Bettinger *et al.* 2015; Bird y O'Connell 2006; Lupo 2007, entre otros). En los modelos de optimización, las estrategias de subsistencia están en parte condicionadas por dos tipos de restricciones: 1) intrínsecas, que son aquellas propias de los organismos, como las limitaciones fisiológicas y 2) extrínsecas, que son aquellas impuestas por el entorno en el cual se encuentran los organismos, como la disponibilidad y la distribución de los recursos (Lupo 2007: 147).

En concreto, estos modelos buscan explicar diferentes aspectos del comportamiento del forrajeador, por ejemplo, dónde comer, qué comer y dónde buscar esos alimentos; qué parches utilizar para forrajear y cuándo abandonarlos;



hasta qué lugar y desde dónde transportar los recursos y cómo procesarlos, entre otros puntos (Lupo 2007: 146). Los modelos de predación óptima se utilizan como herramientas conceptuales que permiten abordar el pasado humano a partir de un registro fragmentado e incompleto. Se los utiliza a modo de hipótesis que permite generar predicciones contrastables y no como una caracterización absoluta del comportamiento humano en el pasado (Broughton *et al.* 2011: 406). A continuación, se describen los modelos de forrajeo óptimo tomados en cuenta en la presente investigación.

### 2.3.1 *Amplitud de dieta*

El modelo de amplitud de dieta parte de la idea de maximizar la tasa de retorno de nutrientes por tiempo invertido en el proceso de obtención de alimentos. En esta ocasión, quien forrajea se enfrenta a una serie de condiciones que pueden variar en el tiempo y el espacio: la abundancia de diferentes alimentos, la cantidad de energía que producen y el tiempo que se precisa para obtener cada uno de ellos (Bettinger *et al.* 2015). En este último condicionante, se contabiliza no solo el tiempo dedicado a la búsqueda y caza del animal, sino también la preparación para su posterior consumo (Bird y O'Connell 2006, Lupo 2007).

Quienes forrajean buscan todas las presas disponibles simultáneamente y las clasifican en una escala de rentabilidad que por lo general está marcada por las kilocalorías obtenidas por unidad de tiempo utilizado<sup>5</sup>. Como se asume que el forrajeador conoce las tasas de retorno de las presas que puede cazar, la disyuntiva se encuentra entonces en evaluar si se manipula una presa en el momento concreto del encuentro con la misma o si se toma la decisión de buscar una presa que sea más rentable a nivel energético, al margen de que implique invertir más tiempo en ello. La segunda opción muestra una “compensación” (Bird y O'Connell 2006: 147).

---

<sup>5</sup> Los recursos se clasifican según su rentabilidad después del encuentro:  $e/h$  en donde “e” es la cantidad total de energía adquirida y “h” es el costo de manipulación asociado a la adquisición y el procesamiento del recurso (Coding y Bird 2015: 12)

El modelo sostiene que siempre se tomará en el encuentro la presa mejor clasificada y que las presas menos rentables se añadirán a la dieta de manera descendente, cuando los recursos de mayor rango ya no estén disponibles. Pero, cuando el forrajeador, en su tarea de búsqueda de alimentos de primer orden, se encuentra con un recurso de segundo orden, tomará este último siempre y cuando la tasa de rendimientos prevista sea mayor que si siguiera invirtiendo tiempo y buscando un recurso de primer orden (Bettinger *et al.* 2015). En este caso, el tiempo de búsqueda se ve reducido, pero el tiempo dedicado a la manipulación del alimento puede verse incrementado.

Inicialmente en las investigaciones zooarqueológicas se utilizó el tamaño corporal de las presas como medida indirecta en la clasificación de los recursos (Bayham 1977, 1979 y 1982). Así, las presas de mayor tamaño como los grandes mamíferos estaban mejor rankeadas que los animales de menor tamaño. Esta proyección se vio reforzada con posterioridad por diversos estudios etnográficos, etnoarqueológicos y experimentales que mostraban una fuerte relación positiva entre el tamaño de los animales y la tasa de retorno tras el encuentro (Broughton *et al.* 2011; Hill *et al.* 1987; Simms 1985; Smith 1991; Winterhalder 1981, entre otros). A partir de ello, se difundió el uso de diversos índices de abundancia taxonómicos basados en el tamaño corporal, como el “Índice de Artiodactyla” (por ejemplo, Bayham 1979; Broughton 1994a y b; Broughton *et al.* 2011; Grayson 2001; Grayson y Delpech 1998; Lyman 2003a y b; Morin 2004; Nagaoka 2002a y b; Wolverton 2005; Woverton *et al.* 2008).

En el área de estudio de la presente tesis, las primeras clasificaciones de recursos faunísticos en ranking energético se basaron en los estándares previamente mencionados (Neme 2007). Así, los camélidos se encontraban en primer lugar de la lista, seguidas de las aves grandes como los rheidos. Investigaciones posteriores incluyeron entre estas dos presas a un animal más: los armadillos, mamíferos semifosoriales de tamaño pequeño a mediano que resultan ser fáciles de capturar y que poseen un alto valor energético debido a su grasa corporal (Corbat 2015; López *et al.* 2019). A partir de ello, se generó un nuevo

índice de abundancia taxonómica denominado “Índice de recursos de alto rango” (ver Capítulo 3, apartado 3.3.2).

No obstante, otros estudios experimentales y etnográficos muestran que la elección de los recursos por su tamaño corporal es viable cuando los animales se adquieren de forma individual o en pequeños grupos de caza, pero en los casos en donde la recolección se da en forma masiva, los animales más pequeños y de bajo rango suelen ser más rentables (Lupo 2007: 154; Lupo y Schmitt 2005). También se ha argumentado que este tipo de rankings energéticos no toma en cuenta las probabilidades de fracaso en la persecución de los animales (Bird *et al.* 2009, y opinión contraria en Broughton *et al.* 2011).

Hill y colaboradores (1987) sugieren tener presente algunos condicionantes de contextos que influyen en esta estrategia del forrajeo. Por ejemplo, la elección de recursos puede variar en función del sexo y la edad: las mujeres que buscan alimentos con las infancias suelen centrarse en recursos de bajo rango, que son más fáciles de manipular que las grandes presas (Hawkes *et al.* 1995). Así, las infancias, al desplazarse más lento en las jornadas de búsqueda de alimento suelen obtener recursos de menor rentabilidad (Bird y Bliege-Bird 2000). Por otro lado, los hombres pueden preferir buscar recursos de alto ranking energético, pero con altas tasas de fracaso en el encuentro, dado que se prioriza el compartir la carne con el resto del grupo, que puede traer otro tipo de beneficios sociales y aumentar el prestigio personal (Bliege-Bird *et al.* 2001; Bliege-Bird y Smith 2005; Lupo y Schmitt 2004; Smith 2001).

Se ha constatado también, por medio de estudios etnográficos y etnoarqueológicos (Lupo y Schmitt 2005) que la elección de las presas puede variar en función de la tecnología y la estrategia de caza utilizada. En algunos casos, cuando en la recolección participa todo el grupo social y se utilizan tecnologías de recolección masiva, se suelen escoger presas de menor tamaño dado que resulta más rentable cazar una mayor cantidad de estos recursos que una menor cantidad de recursos de alto rango. Todas estas investigaciones abordadas previamente, si bien no disminuye la importancia del modelo de elección de presas, siguen tener

en consideración la mayor complejidad del comportamiento humano en la búsqueda de alimentos a la hora de abordar un registro zooarqueológico (Lupo y Schmitt 2005:2).

En síntesis, se pueden apreciar dos puntos importantes de este modelo: en primer lugar, la abundancia de un determinado recurso no implica necesariamente que sea incluido en la dieta, sino que esto está determinado por la tasa de retorno que genera y, en segundo lugar, a medida que los recursos de mayor valor energético disminuyen, se debe aumentar el tiempo dedicado a la búsqueda y al mismo tiempo, se recurre a la diversificación en la dieta (Bettinger *et al.* 2015: 96; Winterhalder 2001).

En la evaluación del modelo de elección de presas, se complementa el uso de índices de abundancia como los nombrados previamente (Índice de Artiodactyla e Índice de recursos de alto rango) con otras herramientas como las medidas de diversidad y heterogeneidad faunística, que aportan información sobre la amplitud de dieta; los índices sobre representación de partes esqueléticas, que otorgan información sobre las distancias de los espacios de caza; y los índices de fragmentación que ilustran la intensidad y extensión del procesamiento de los recursos (ver Capítulo 3, apartado 3.3.2). Todo ello permite construir un análisis de modelo confiable y robusto catalogado como “multiple lines of evidence approach” (Broughton *et al.* 2011: 410).

### **2.3.2 Selección de parches**

En este modelo, las decisiones tomadas por los actores no están determinadas en sí por el tipo de presa a escoger, sino por los posibles lugares de forrajeo. Estos lugares, denominados “parches” serán clasificados y elegidos en base a las tasas de retorno esperadas por unidad de tiempo de búsqueda y manipulación de recursos en cada uno de ellos. Los parches pueden definirse como “spatially bounded entities characterized by the set of prey (of one or more types) contained within it and by the predictable (expected) return rate curve or gain

function”<sup>6</sup> (Smith 1991: 249). Se trata de concentraciones localizadas de recursos, en una determinada escala espacial en la cual el forrajeador se puede encontrar con varios de ellos a lo largo del día (Winterhalder 2001). Así, el modelo predice en qué parches se debe forrajear cuando los recursos están distribuidos de forma heterogénea (MacArthur y Pianka 1966).

Los puntos por evaluar en la elección de parches son la distancia a la que se encuentran y el tiempo que se debe permanecer en ellos. El modelo asume que los forrajeadores evalúan la tasa media de retorno de diferentes parches y van añadiendo a la dieta aquellos que tienen mayor rendimiento por unidad de tiempo (que en este caso incluye también el tiempo de traslado hasta el parche) hasta que el rendimiento de estos disminuye (Lupo 2007). En ese momento, se evalúa trasladarse a otro parche.

Tanto el modelo de amplitud de dieta, como el de elección de parches indican qué comer y dónde obtener dicho alimento. Para predecir cuánto tiempo un forrajeador debe permanecer en el parche y cuándo lo debe abandonar y trasladarse a otro, se utiliza el “Teorema del valor marginal”, que indica que a medida que los actores pasan más tiempo en un parche y se extraen sus recursos, disminuye la tasa de energía obtenida (Bettinger *et al.* 2015: 100). Así, el mejor momento para dejar un parche es cuando la tasa de captura marginal, es decir, de captura instantánea dentro del parche, es igual a la tasa de captura media global, que incluye los tiempos del viaje entre los parches (Lupo 2007: 150; Winterhalder 2001). En síntesis, quien forrajea debe abandonar un parche cuando los recursos de este se agoten al punto tal que la extracción en otra parcela le genere una tasa de retorno mayor por unidad de tiempo, incluyendo aquí el tiempo de movilidad hasta la misma.

---

<sup>6</sup> Los parches son “entidades delimitadas espacialmente caracterizadas por el conjunto de presas (de uno o varios tipos) que contiene y por la curva de tasa de rendimiento o función de ganancia previsible (esperada)”. Traducción de la autora.

### 2.3.3 *Forrajeo en lugares centrales*

Este concepto engloba a varios modelos que examinan el comportamiento de forrajeadores que trasladan los recursos a los campamentos centrales para luego ser consumidos (Lupo 2007; Zeanah 2004). Este tipo de modelo tiene en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre los recursos, no solo los costes de transporte de este, sino también la distancia entre los parches, el tamaño de estos y la ubicación de los lugares centrales. El traslado desde y hacia los lugares centrales puede tomar a quien forrajea una excursión de un día o largas expediciones en el mismo día. También puede tratarse de expediciones realizadas de manera individual o en pequeños grupos (Winterhalder 2001: 21).

El estudio de O'Connell y colaboradores (1990) sobre los Hadza de África Oriental demostró que, a menudo cuando las distancias entre el lugar de caza y los lugares centrales de residencia son mayores, los forrajeadores eligen transportar ciertas piezas de los animales y en ese caso, se escogen aquellas partes de alto valor nutricional, como las extremidades. También, muchas veces, se extrae la carne de estas piezas y los huesos quedan desechados en el campo.

Metcalf y Barlow (1992) plantean un modelo alternativo en donde evalúan la forma de forrajear con el objetivo de maximizar la tasa de retorno en los lugares de residencia, compensando el tiempo empleado en procesar los recursos en los lugares de obtención frente al tiempo utilizado para transportarlos sin procesar y viceversa. Los autores observan que el procesamiento en las zonas de forrajeo permite eliminar las partes de baja utilidad antes del transporte de los recursos, pero, en contrapartida, disminuye la cantidad de viajes de ida y vuelta que puede realizar el forrajeador.

Por el contrario, el traslado de los recursos no procesados requiere menos tiempo de manipulación en el campo y permiten realizar más viajes de ida y vuelta a los lugares centrales, aunque supone el traslado de más peso. Según lo expuesto por los autores, cuando la obtención de recursos se produce cercano al

campamento residencial, muchas veces el procesamiento allí mismo no tiene costos adicionales porque esa tarea queda delegada en otra persona, que en simultáneo puede realizar otra actividad, como la crianza de los menores. En esos casos, resulta beneficioso trasladar los recursos sin procesar.

El último modelo citado aplica para recursos simples como frutos secos y mariscos, pero Lupo (2007: 153) argumenta que no es aplicable a animales de mayor porte, que requieren un tipo de procesamiento secuencial para su consumo. En animales de gran tamaño la utilidad de carga no está determinada solamente por la carne que se puede extraer del cuerpo, sino también por la médula y grasa ósea ricas en nutrientes que ofrecen los huesos al ser hervidos. La extracción de grasa ósea, aunque supone un aumento del tiempo de procesamiento, resulta ser un alimento de mayor valor nutricional y fácil de almacenar.

Una modificación de este modelo muestra bajo qué circunstancias puede producirse el traslado de los campamentos o lugares centrales (Winterhalder 2001: 21): primero, cuando los costos de reubicación del campamento son bajos; segundo, cuando se registra rápidamente el agotamiento de recursos en las zonas próximas al lugar central; y/o tercero, cuando existen campamentos residenciales alternativos que ofrecen mejores tasas de retorno. Un factor que contribuye a la reubicación es el de los cambios estacionales, que condiciona la disponibilidad de recursos.

En síntesis, a diferencia del modelo de amplitud de dieta, donde la clasificación de los recursos está determinada fundamentalmente por la relación entre energía y tiempo de manipulación, en el modelo de forrajeo en lugares centrales la clasificación estará determinada por la relación entre obtención de energía, tiempos de desplazamiento ida y vuelta al campamento base y tiempo de manipulación. Cuando los tiempos de desplazamiento son cortos, el tiempo de manipulación en los lugares puede ser mayor, pero cuando los viajes son largos, el tiempo de manipulación puede verse disminuido. En este último caso, entra en juego también el tamaño del recurso a escoger (Bettinger *et al.* 2015: 108).

Los tres modelos de predación óptima abordados hasta aquí están ligados estrechamente a la idea de intensificación, entendida a grandes rasgos como la maximización de la producción. A continuación, se aborda con mayor detenimiento este concepto, sus diferentes acepciones y sus implicancias en el desarrollo de investigaciones zooarqueológicas.

#### 2.3.4 *Intensificación*

En los tres modelos de forrajeo óptimo abordados previamente se aprecia que la modificación de alguna de las decisiones tomadas por los individuos puede implicar una disminución previa en la eficacia, por ejemplo, al incluir recursos de menor rango (modelo de amplitud de dieta), al movilizarse de un parche a otro (modelo de elección de parches) o al cambiar las estrategias de caza y de selección de partes anatómicas por trasladar a los espacios de residencia (modelo de forrajeo en lugares centrales). La disminución de la eficacia del forrajeo y la modificación en las estrategias de aprovisionamiento de recursos están unidas a la idea macro de intensificación (figura 2.2).

El modelo de intensificación ha sido ampliamente desarrollado en diversas investigaciones arqueológicas durante las últimas cinco décadas (síntesis en Morgan 2015; otros ejemplos en Betts y Friesen 2004; Grayson y Delpech 2002; ejemplos de aplicación regional en López *et al.* 2019; Otaola 2012a y b; Neme 2002, 2009, entre otros). La intensificación alcanza su auge de difusión a partir de la obra de Esther Boserup, “Conditions of Agricultural Growth” (1965), en donde la autora sugiere un modelo de curso unilineal según el cual la presión demográfica genera una disminución de la eficacia de aprovisionamiento y desencadena luego un proceso de intensificación, entendido como el aumento del rendimiento productivo por unidad de tierra o trabajo. Según la autora, el curso unilineal de este proceso culmina en el surgimiento de la agricultura. Sin embargo, la intensificación ha sido definida también como:



The addition of inputs up to the economic margin that is logically linked to the concept of efficiency through consideration of marginal and average productivity obtained by such additional inputs (...) The primary purpose of intensification is the substitution of these inputs for land, so as to gain more production from a given area, use it more frequently, and hence make possible a greater concentration of production<sup>7</sup> (Brookfield 1972: 31).

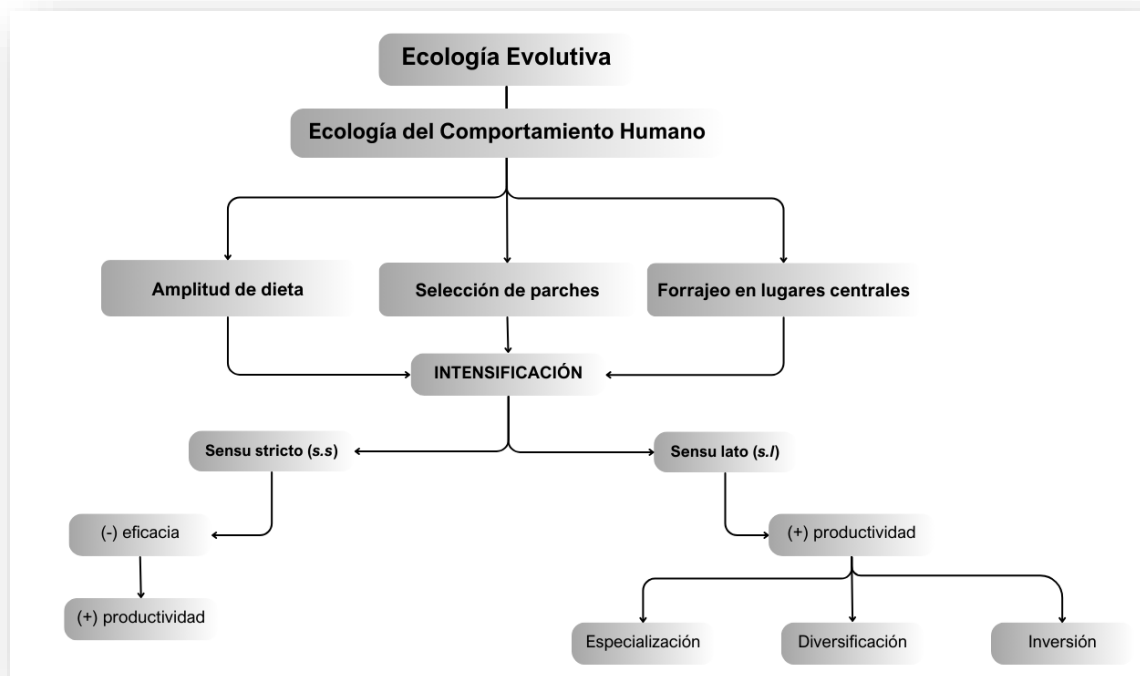


Figura 2.2: síntesis de la Ecología del Comportamiento Humano y sus modelos de forrajeo óptimo.

<sup>7</sup> “La adición de insumos hasta el margen económico que está lógicamente vinculada al concepto de eficiencia mediante la consideración de la productividad marginal y media obtenida por tales insumos adicionales. (...) El objetivo primordial de la intensificación es la sustitución de estos insumos por tierra, a fin de obtener más producción de una superficie determinada, utilizarla con más frecuencia y, por tanto, hacer posible una mayor concentración de la producción”. Traducción de la autora.

En ese caso, la adición de insumos puede referir a un aumento de mano de obra, a innovaciones tecnológicas o a cambios en las estrategias de producción. Entonces, la intensificación se puede entender en sentido estricto (“intensificación *sensu stricto* [s.s.]”), como la definición boserupiana que supone necesariamente una disminución previa en la eficacia de las estrategias de aprovisionamiento de alimentos; o en sentido amplio (“intensificación *sensu lato* [s.l.]”) como cualquier estrategia destinada a aumentar la productividad (Morgan 2015:168).

Se ha sugerido repensar varios aspectos del modelo boserupiano a la hora de aplicarlo a los estudios arqueológicos (Morrison 1994). Por un lado, no necesariamente el motor desencadenante de la intensificación es el crecimiento poblacional. A la hora de abordar este modelo en estudios arqueológicos, se puede pensar en el riesgo y la variabilidad ambiental que condicionan la subsistencia humana. Diversos autores evalúan como una de las posibles causas de la intensificación la depresión de los recursos mejor rankeados, ya sea por sobreexplotación humana (por ejemplo, Nagaoka 2002b; Wolverton *et al.* 2008) como por cambios climáticos a gran escala temporal y espacial (por ejemplo, Betts y Friesen 2006; Broughton *et al.* 2011). Estos procesos pueden reducir la tasa de encuentro con las presas de alto valor energético y llevar a un procesamiento intensivo de los recursos ya obtenidos o a una ampliación de la dieta.

Sobre la base de estudios arqueológicos y etnohistóricos, también se ha planteado como causante de la intensificación la llegada de diferentes grupos étnicos, en donde la coexistencia de los nuevos habitantes con aquellos que estaban asentados previamente genera un proceso de sedentarización e intensificación en la explotación de recursos (Holly 2005). Si la ampliación de los recursos resulta suficiente, la densidad poblacional puede aumentar con el correr del tiempo (Winterhalder y Goland 1993, 1997) y esto llevar a una reducción de la movilidad residencial (Binford 2001).

Por otro lado, la intensificación no siempre sigue un curso lineal de aumento de la productividad con el inevitablemente desarrollo de prácticas productivas. El estudio del registro arqueológico está atravesado por la dimensión de lo temporal,

por lo cual, la intensificación debe ser abordada como un proceso y no como un acontecimiento (Morrison 1994). Dicho proceso puede ser evaluado en el registro arqueológico generado por grupos *forager* o por grupos productores a baja escala, en donde, según Binford (2001) se esperaría encontrar indicios que muestren una disminución de la caza de animales terrestres y un aumento del consumo de especies animales y vegetales domésticas (por ejemplo, Llano *et al.* 2017 en la región de estudio).

Con relación a la intensificación *s.l.*, se han planteado diversas estrategias que generan un incremento de la productividad (figura 2.2), como la “especialización”, la “diversificación” y la “intensificación” propiamente dicha (Kaiser y Voytek 1983; Morrison 1994), definida también como “inversión” (Betts y Friesen 2004: 357). Estas estrategias pueden desarrollarse en simultáneo o por separado y no implican necesariamente una disminución de la eficacia previa, como se explicitó anteriormente.

La especialización refiere a aquellas estrategias económicas que limitan la obtención de recursos a una gama estrecha de especies, en este caso especies animales. A veces, la especialización se correlaciona con una movilidad reducida (Betts y Friesen 2004: 358; Binford 1980; Mellars 1996: 196) en sentido tal que los recursos pueden concentrarse temporal y/o espacialmente (por ejemplo, en el modelo de selección de parches).

En las estrategias especializadas la elección de las presas está orientada a aquellas mejores rankeadas por su retorno energético. En el área de estudio de la presente tesis, al tener en consideración la clasificación de ranking energético de recursos faunísticos según su tamaño corporal (Neme 2007), el animal seleccionado por los grupos humanos en el pasado fue *Lama guanicoe*. En la presente tesis doctoral, el concepto de especialización ha sido abordado para referir a las estrategias de obtención de recursos focalizada en una gama reducida de especies (fundamentalmente guanaco) con el objetivo de hacerla eficiente.

La diversificación implica un aumento de los componentes dentro del sistema productivo (Morrison 1994:144) y, a nivel organizacional, puede suponer el

desarrollo de nuevas técnicas y/o tecnologías tanto de obtención como de procesamiento de los recursos (por ejemplo, Bettinger 2013; Lupo y Schmitt 2005). De la mano del modelo de amplitud de dieta desarrollado previamente, se entiende que la diversificación puede estar asociada a una disminución de la abundancia de los productos de alto valor energético, razón por la cual se amplía la dieta y se seleccionan recursos de menor valor energético, pero con otra disponibilidad en el tiempo/espacio.

Finalmente, la inversión o intensificación propiamente dicha, supone un aumento del rendimiento por unidad de tierra y/o trabajo sobre una base de recursos existentes. La intensificación suele estar asociada al desarrollo de nuevas tecnologías y formas de aprovisionamiento y cocción (Betts y Friesen 2004), como la cerámica.

Se ha sugerido que los procesos de intensificación están asociados en una primera instancia a la especialización y a la inversión. Cuando estas estrategias ya no logran satisfacer las necesidades de producción, la diversificación aparece como una herramienta óptima a adoptar (Earle 1980: 20). En ese sentido, se ha observado que las economías diversificadas pueden promover una mayor estabilidad dado que permiten afrontar las fluctuaciones del ambiente (Binford 2001: 402). Así, la especialización apunta a dar respuesta al aumento de las necesidades de obtención de alimentos, en tanto que la diversificación permite enfrentar la inestabilidad de los recursos (Betts y Friesen 2004: 359). En el momento en el que se recurre a la diversificación o ampliación de la dieta, las innovaciones tecnológicas pasan a orientarse hacia la reducción de los costos de manipulación (Coddling y Bird 2015: 14).

En la región del Noroeste Argentino (en adelante NOA), se ha propuesto el desarrollo de un proceso de intensificación a partir del Holoceno medio que constaría de las dos primeras estrategias descritas en párrafos anteriores (López y Restifo 2014; Yacobaccio 2006): un primer momento de la especialización en el uso de camélidos silvestres y un segundo momento de diversificación a partir de la domesticación de plantas y animales y el desarrollo de redes de intercambio. En el

registro material, la especialización estaría marcada por un predominio a nivel de NISP% de los camélidos y una reducción de otros recursos, en tanto que la diversificación se observaría en la variabilidad morfométrica de los camélidos; la presencia de corrales como testimonio de estrategias pastoriles y la presencia de plantas cultivadas y artefactos de molienda (Yacobaccio 2006: 311). Además, se observa en estos contextos de intensificación una serie de innovaciones tecnológicas para hacer más eficientes la obtención y producción de alimentos, como la diversidad morfológica de puntas de proyectil (López y Restifo 2014).

Se han desarrollado técnicas interpretativas para abordar el registro arqueofaunístico, en donde los procesos de intensificación pueden ser medidos a través de la fragmentación intensiva y extensiva de los restos óseos (Wolverton *et al.* 2008). La extensión y la intensidad en la fragmentación pueden ser indicios de un mayor aprovechamiento de los recursos, a través de la extracción de médula y grasa ósea (Broughton 1999; Grayson y Delpech 2003; Outram 2001; Wolverton 2005). Este tipo de intensificación supone el desarrollo de nuevas tecnologías como la cerámica, que permitan obtener estos nutrientes por medio de la ebullición (por ejemplo, Frigolé *et al.* 2023).

Asimismo, la frecuencia en marcas de procesamiento como las de corte y fracturas, permiten evidenciar la intensificación en el uso de parches o presas. Se observa que, a medida que la eficacia en el forrajeo disminuye, quien forrajea dedica más tiempo en el procesamiento de los elementos de las presas, lo que en el registro arqueológico se traduce en una mayor frecuencia de estas marcas antrópicas (Lupo *et al.* 2013). Igualmente, se observa que esta frecuencia puede estar asociada a la división de las presas con el objetivo de reducir los costes de transporte a los campamentos residenciales y no necesariamente a un proceso de intensificación, (por ejemplo, Metcalfe y Barlow 1992; Lupo 2001). Es por ello que se sugiere complementar los indicadores tafonómicos como evaluadores de la intensificación con otro tipo de índices, como los de abundancia taxonómica, de diversidad y de equitatividad (ver Capítulo 3, apartado 3.3.2).

## 2.4 Adaptación al riesgo por medio del pastoralismo

Al abordar las estrategias de subsistencia humana en la región de estudio para el periodo del Holoceno tardío final, se debe tener en consideración el desarrollo de las prácticas pastoriles planteadas en estudios previos (Gasco 2013, 2018). La combinación de la disminución de los recursos y las modificaciones producidas en los entornos habitados pudo haber conducido de forma no intencional a la domesticación de plantas y animales (Coddling y Bird 2015:14) generando el paso desde una economía de retorno inmediato, a una economía de retorno diferido (Bettinger 2006; Woodburn 1982, entre otros).

El pastoralismo es una estrategia de subsistencia adoptada por los seres humanos para proporcionar un flujo constante de alimentos a partir del traslado y la alimentación de animales domésticos en entornos caracterizados por la alta variabilidad espacial y temporal (Roe *et al.* 1998: 398; Yacobaccio 2014). En el sistema pastoril, el ganado móvil cuenta con una capacidad digestiva que le permite procesar la vegetación fibrosa de los diversos ambientes a los que son trasladados.

Existen dos maneras de concebir la relación entre los pastores y el riesgo que genera la imprevisibilidad de los ecosistemas. Por un lado, se puede entender a los grupos pastoriles como sociedades que “evitan el riesgo” y, por otro lado, como plantean Roe y colaboradores (1998), se los puede concebir como grupos que “gestionan el riesgo”. El pastoreo como aversión al riesgo implica que los pastores aceptan la probabilidad de los peligros que supone la variabilidad ambiental y, por lo tanto, tratan de evitar, reducir o “repartir” el riesgo por medio de la dispersión de los rebaños en un espacio geográfico más amplio o por medio de la búsqueda de mejores pastos y agua. En cambio, en el pastoreo como gestión del riesgo se entiende que, dado que los peligros de la imprevisibilidad no se pueden evitar, se gestiona la diversidad temporal y espacial de oportunidades utilizando diferentes zonas geográficas de distintas maneras.

En este último modelo, lo que buscan los pastores para gestionar el riesgo es evitar o reducir los errores, por ejemplo, mediante el desarrollo de una alta

competencia técnica con un conocimiento detallado de los ambientes, sus recursos y los animales por gestionar; la búsqueda de constantes mejoras por medio de la obtención de información del entorno; el desarrollo de numerosas actividades interdependientes y complementarias (por ejemplo, caza-recolección en complemento al pastoreo); la cooperación entre los miembros del grupo humano para el desarrollo de las tareas; y/o la flexibilidad organizativa para garantizar la movilidad (Roe *et al.* 1998: 392-396).

En la misma línea, estudios etnográficos de comunidades pastoriles andinas (Kuznar 1993, 2001) ubicadas en entornos ambientales contrastantes<sup>8</sup> evalúan su sensibilidad al riesgo al estar ambas expuestas a diferentes peligros impredecibles, como el robo de ganado, las sequías, las nevadas y la depredación de los animales. Se observó que la comunidad ubicada en la Puna andina es menos reacia al riesgo que la comunidad ubicada en la Sierra alta. A partir de ello, se planteó la existencia de una relación curvilínea entre la riqueza<sup>9</sup> y la sensibilidad al riesgo, en donde los grupos más pobres y los más ricos optarían por la toma de decisiones más arriesgadas, en tanto que los grupos de posición moderada, evitarían el riesgo (Kuznar 2001: 437-438). Asimismo, el autor sostiene, en consonancia con la perspectiva presentada por Winterhalder (1986a y b; Winterhalder *et al.* 1999), que la aversión al riesgo aumentará a medida que crezca la variabilidad de los recursos, a menos que el nivel de estos se aproxime a la inanición (Kuznar 2001: 439) momento en el cual las personas optarían por gestionar el riesgo.

Asimismo, diversos estudios etnográficos y antropológicos identifican cuatro formas de minimizar la carencia de alimentos por medio de la diversificación por parte de los grupos pastoriles (Winterhalder *et al.* 1999). La primera alternativa implica diversificar la composición de los rebaños. La segunda, consiste en variar la ubicación de los animales, que puede ser mediante el traslado a parcelas de familiares o mediante la movilidad de los pastores con sus rebaños. La tercera

---

<sup>8</sup> El estudio se realizó con dos comunidades aymaras del departamento de Moquegua en la provincia de Mariscal Nieto en Perú. Los ambientes donde se desarrollan las comunidades son la Sierra alta entre 2.500 y 3.800 msnm y la Puna andina entre 3.800 y 4.500 msnm.

<sup>9</sup> El autor utiliza como criterio para medir la riqueza en las comunidades aymaras abordadas el tamaño de los rebaños, es decir, la cantidad de animales de los que dispone cada familia de pastores.

opción consiste en combinar los tipos de actividades económicas o técnicas de subsistencia, por ejemplo, el pastoreo con la caza-recolección. Finalmente, la cuarta opción implica la diversificación por medio del intercambio de alimentos y otro tipo de bienes.

La movilidad en los grupos pastoriles es diferente a la de los cazadores-recolectores, quienes se trasladan con frecuencia en la búsqueda de alimentos. En cambio, los pastores se movilizan junto a su alimento (sus rebaños) en la búsqueda de mejores pastos y agua (Yacobaccio 2014: 114). Esta estrategia puede adoptar tres formas; la primera de ellas es la movilidad sedentaria, en donde los pastores mantienen a sus rebaños cerca de su lugar de residencia durante todo el año; la segunda forma es la de tipo estacional cuando los grupos humanos se trasladan junto a sus rebaños dependiendo de la disponibilidad anual de los recursos; y la tercera es la movilidad nómada en donde las parcialidades humanas no tienen residencia y el ganado es trasladado junto a ellas constantemente.

En la región surandina, la adopción del pastoralismo como modo de subsistencia se dio con posterioridad al proceso de domesticación de camélidos. En el NOA, a partir del 6000 AP aproximadamente, los restos zooarqueológicos muestran evidencia de cambio de tamaño en los elementos óseos de los camélidos, que consiste básicamente en un aumento del ancho del metacarpo distal y del tamaño y grosor de elementos como las falanges, los húmeros y las escápulas (Yacobaccio y Korstanje 2007: 203; Yacobaccio y Vilá 2016). Estas evidencias indicarían la presencia de un camélido de tamaño similar a las actuales llamas cargueras entre los grupos de cazadores-recolectores complejos (Yacobaccio 2004) e indicarían el desarrollo de un proceso local de domesticación en el Altiplano de esta región (Yacobaccio y Vilá 2016).

La modificación de la estructura ósea registrada en los camélidos en torno al 4500 AP parece ser consecuencia de una nueva dinámica en las relaciones ecológicas humano-animal. Yacobaccio y Vilá (2013: 231-232) proponen un modelo de domesticación de los camélidos andinos compuesto por tres etapas; una primera de caza recolección generalizada, una segunda de protección de la



manada y finalmente una tercera de domesticación plena. La primera etapa, de la cual hay evidencias arqueológicas desde el Holoceno Temprano (10000-8200 AP), estuvo desarrollada por grupos de cazadores-recolectores, formados por unidades sociales pequeñas y con movilidad alta.

Luego, la segunda etapa implicó la protección por parte de los seres humanos de los animales frente a sus predadores, lo que produjo un acostumbramiento o “habituación” de las personas en los camélidos silvestres. Esta fase habría comenzado hacia el Holoceno medio (7700-4200 AP), periodo en el que se registró una intensificación en la utilización de los camélidos (Yacobaccio 2004: 239) debido en parte a las fluctuaciones medioambientales que produjeron un clima seco y caluroso con concentración de recursos vegetales y animales en determinadas zonas del NOA.

Finalmente, la tercera etapa implicó la puesta en escena de acciones como el cautiverio de una parte de los animales, la alimentación de estos, la separación de la tropa de aquellos machos que no van a destinarse a la reproducción y la selección consiente de los animales a cruzar (Yacobaccio y Vilá 2013: 232). La misma habría comenzado hacia fines del Holoceno medio (4200 AP), momento en el que comienza a registrarse en el NOA una diversidad morfológica en los tamaños de los restos zooarqueológicos de los camélidos, seguida por la aparición de corrales a partir del 2590 AP. A estas características, acompaña un contexto social caracterizado por una reducción de la movilidad residencial con nuevas tecnologías de procesamiento y almacenamiento de alimentos, pautas de enterramiento y tecnología de prestigio (Yacobaccio 2004: 242).

En la región de estudio de la presente tesis doctoral, estudios previos (Gasco 2013, 2018; Frigolé y Gasco 2016) han determinado el desarrollo de prácticas pastoriles en un rango temporal que abarca desde el 1900 cal. AP<sup>10</sup> en adelante. Asimismo, estos estudios demuestran la combinación de estrategias de tipo

---

<sup>10</sup> Los estudios citados (Gasco 2013, 2018) han constatado la presencia del morfotipo de llamas “castradas” en contextos del Holoceno medio en un sitio cordillerano al noroeste de San Juan. El registro temprano de este camélido se localiza en el componente III del sitio ARQ18, que tiene un rango cronológico de entre 5850 a 4900 años cal. AP.

productivas (pastoralismo) con estrategias extractivas (caza-recolección) durante el Holoceno tardío. En dichas investigaciones, no se logró determinar aun si la presencia de animales domésticos se relaciona a un centro de domesticación local independiente o al traslado de estos desde otras regiones por intercambio y/o adopción de la práctica ganadera (Gasco 2013: 410).

A modo de síntesis, en el presente capítulo se desarrollaron los marcos conceptuales tomados como sustento de la investigación. En ellos, el ambiente adquiere un lugar preponderante, en el cual los grupos humanos despliegan estrategias adaptativas para enfrentarse a la imprevisibilidad de los recursos de subsistencia.

Primeramente, se puntualizaron algunos conceptos básicos que sustentan las investigaciones zooarqueológicas -uniformismo, actualismo y analogías-, en segundo término, se desarrolló la teoría de la Ecología del Comportamiento Humano y los diversos modelos de forrajeo óptimo e intensificación que se desprenden de ella. Finalmente, se abordaron las características básicas del pastoralismo como estrategia de subsistencia que permite la adaptación al riesgo socioambiental.

En el próximo capítulo se enunciará la metodología escogida para abordar los registros zooarqueológicos y contrastar las hipótesis de trabajo enunciadas en el capítulo primero. Se trabaja desde una perspectiva zooarqueológica general y tafonómica, para lo que se seleccionan una serie de unidades de observación y de análisis que permiten, por un lado, caracterizar la diversidad taxonómica y anatómica y, por otro lado, reconstruir la historia tafonómica de los conjuntos, con el objetivo de evaluar la incidencia de agentes naturales y de reconstruir los patrones de consumo antrópico.

# CAPÍTULO 3

## Materiales y métodos

### 3 Materiales y métodos

En el presente capítulo se describe los materiales estudiados en el proyecto de investigación y la metodología escogida para abordarlos. En primer lugar, se realiza una sintética descripción de las características generales de la materialidad en estudio. En segundo lugar, se abordan conceptos básicos sobre zooarqueología y tafonomía y se enuncian las unidades de observación y de análisis seleccionadas.

En tercer lugar, se desarrolla la utilización del método osteométrico para la diferenciación de especies dentro de la familia Camelidae y se enuncian los análisis estadísticos utilizados para su procesamiento. Finalmente, se detalla la composición de la muestra tomada para el desarrollo del proyecto de investigación. El procesamiento de los datos obtenidos en la instancia de análisis se efectuó con diversos programas como Excel, Past y Python.

#### 3.1 La estructura ósea

Los cuerpos de los animales se conforman por tejidos blandos como piel, músculo, tendones y ligamentos; y tejidos duros como dientes, cartílago, huesos, cuernos y valvas (Lyman 1994: 72). En los contextos arqueológicos como los abordados en la presente tesis, bajo determinadas condiciones geoambientales y de conservación, es poco frecuente la presencia de cueros y fibras de lanas, por lo cual, los tejidos duros suelen ser uno de los pocos indicadores que se preserva de la fauna que pudo haber ingresado a un sitio. Por ello, los huesos constituyen un material valioso a la hora de obtener datos sobre el consumo y los patrones de subsistencia humana en el pasado, así como de información paleoambiental, entre otros puntos (Gifford-Gonzalez 2018, Lyman 1994, Nicholson 1996, Reitz y Wing 2008).

Se puede describir al hueso como un material heterogéneo y dinámico, cuya densidad se ve modificada a lo largo de su estructura. Los huesos, sirven como sostén de los tejidos blandos nombrados previamente, y tienen la funcionalidad de

depositar minerales como el calcio, lípidos y nutrientes necesarios para el desarrollo y la reproducción de los seres vertebrados (Gifford-Gonzalez 2018: 73).

El hueso se conforma de un componente orgánico de base proteica integrado por fibras de colágeno y de un componente inorgánico de base mineral determinado por cristales de hidroxiapatita (o bioapatita) y otros minerales como el calcio, el fosfato y el carbonato, entre otros. El componente orgánico le otorga al hueso resistencia a la tensión y flexibilidad, en tanto que el componente inorgánico le da resistencia a la compresión y rigidez (Gutiérrez 2004; Hildebrand 1974; Lyman 1994; Mengoni Goñalons 2010). Los porcentajes de los respectivos componentes orgánicos e inorgánicos varían en los huesos y en los dientes. En el primer caso, la proporción de apatita y colágeno es de un 70% y un 30% respectivamente en tanto que, en los dientes la proporción es de un 97% y un 3% respectivamente (Gifford-Gonzalez 2018: 76). Durante el ciclo de vida de los animales, la composición más común del componente inorgánico es la hidroxiapatita carbonatada  $\text{Ca}_{10}(\text{CO}_3, \text{PO}_4)_4(\text{OH}, \text{Cl}, \text{F})_2$  pero, cuando el animal muere y se producen diversos procesos tafonómicos, este componente se convierte a fluorapatita carbonatada  $\text{Ca}_{10}(\text{CO}_3, \text{PO}_4)_6(\text{F})_2$ , lo que transforma al hueso en un material más rígido y duradero.

Las fibras de colágeno del hueso son los espacios en donde se deposita la hidroxiapatita. Las proteínas que conforman la estructura ósea están determinadas en mayor medida por colágeno de tipo 1, que son estructuras moleculares grandes formadas por tres hélices de cadenas proteicas blandas (Termine 1993: 21–22). A diferencia de la hidroxiapatita, que es fácilmente soluble en ácidos como el clorhídrico, el colágeno tipo 1 no es tan soluble frente a elementos ácidos, por lo cual puede resistir durante largos periodos de tiempo.

En otro aspecto de la composición química de los huesos, estos contienen también elementos isotópicos que muestran la alimentación y el entorno natural en el cual se desarrollaron los seres vivos. Así, los isótopos de carbono, nitrógeno y oxígeno son incorporados a la faceta orgánica de los elementos óseos y posteriormente pueden funcionar como indicadores del tipo de dieta, la latitud y el

entorno climático en el cual vivió el animal (Panarello *et. al.* 2010; Schwarcz y Schoeninger 2012).

A nivel celular, el tejido óseo está formado por tres tipos de células: los osteoblastos, los osteocitos y los osteoclastos. Los primeros, contiene receptores para la vitamina D y el estrógeno y permiten la mineralización ósea. Los segundos, se encargan del mantenimiento de la matriz ósea y finalmente, los osteoclastos promueven la remodelación celular (Baron 1993). Estos tipos de células se disponen de diversas maneras formando dos tipos de organización celular ósea: el tejido óseo en donde los osteocitos y el colágeno se orientan aleatoriamente y el hueso laminar en donde las fibras de colágeno y los osteocitos pasan a agruparse en capas ensimismadas formando una estructura más compacta. El tejido óseo es la estructura característica de los huesos fetales y de animales neonatos, en tanto que el hueso laminar es el que sustituye al tejido óseo cuando los animales crecen y los huesos se osifican. Asimismo, en algunos mamíferos como los artiodáctilos, se desarrolla un tercer tipo de estructura que es el hueso fibrolaminar o plexiforme, que se forma por medio de una secuencia intercalada de hueso laminar y tejido óseo (Martiniakova *et al.* 2006).

A nivel estructural o macroscópico, se puede diferenciar en el hueso dos tipos de tejidos: compacto que es sólido con espacios vasculares pequeños y que se encuentra presente en la parte externa y en las diáfisis de los huesos largos, y el tejido trabecular o esponjoso que es blando con grandes cavidades y que está presente en las articulaciones o epífisis de los huesos largos, en costillas y vértebras y en los huesos planos (Gifford-Gonzalez 2018; Gutiérrez 2004; Lyman 1994; Mengoni Goñalons 2010). En los mamíferos, las cavidades del tejido esponjoso suelen contener médula roja compuesta por glóbulos rojos y por grasa ósea, extraída por las poblaciones humanas del pasado mediante diversas técnicas de procesamiento. Cuando los animales crecen y previo a alcanzar la madurez osteológica en la vida adulta, las cavidades del tejido esponjoso contienen médula amarilla, que es incluso más rica en grasas que la médula roja (Gifford-Gonzalez 2018: 85).

Los huesos de los animales vertebrados se clasifican según su forma en huesos largos o tubulares, huesos planos o tabulares, huesos irregulares y huesos cortos. Los primeros son alargados y en un plano transversal son relativamente circulares, e incluyen a los huesos de las extremidades y las costillas. Los segundos son huesos aplanados, como la pelvis, el cráneo y las escápulas. Los terceros son aquellos elementos que presentan curvas en sus extremidades o apófisis que se extienden en los costados de estos, como las vértebras y el sacro. Finalmente, los huesos cortos poseen dimensiones similares en todas sus direcciones y son más densos que los huesos largos y planos, conservándose con mayor facilidad en contextos arqueológicos (Marean 1991). Estos últimos incluyen algunas falanges, los carpos y los tarsos (Lyman 1994: 78).

A su vez, los huesos largos poseen tres secciones: dos epífisis en los extremos y una diáfisis, que es la porción central del hueso. Cada una de estas secciones posee un centro de osificación que madura y se fusiona a lo largo del desarrollo ontogénico del animal y antes de que esto suceda, las tres secciones se encuentran separadas por cartílagos (Romer y Parson 1977).

Por su parte, los huesos de las aves son bastante similares a los de los mamíferos, con la diferencia de que el grosor de las paredes del tejido compacto es menor que el de estos últimos. Además, no contienen tejido esponjoso con médula adentro, sino que están rellenos de calcio para la formación de huevos (Lyman 1994: 77), lo que les permite también tener otra estructura apta para su movilidad y vuelo.

Otro conjunto de elementos óseos que poseen los animales son los dientes (Hillson 2005), cuya función en su estructura es la defensa frente a otros animales, la masticación y el procesamiento de los alimentos. Los dientes de los mamíferos están compuestos por esmalte y dentina que forman el cuerpo del diente, además de una raíz que va creciendo a lo largo del desarrollo del animal (Lyman 1994: 79). De adelante hacia atrás dentro de la mandíbula superior e inferior, los mamíferos poseen en términos generales: incisivos, caninos, premolares y molares. Así, las

pizas dentales de los mamíferos se caracterizan por la heterogeneidad en la forma dental, lo que permite procesar los alimentos desplazándolos al interior de la boca.

Finalmente, en contextos arqueológicos también es común hallar restos de peces, como escamas y espinas, valvas de moluscos, restos de armadillos como las placas dérmicas de sus caparzones, o restos de cáscaras de huevo de aves, que suelen conservarse bien en sedimentos alcalinos (Lyman 1994: 82).

## 3.2 Metodología

Los conjuntos arqueofaunísticos seleccionados para el desarrollo de la presente tesis se estudian desde una perspectiva zooarqueológica general y tafonómica (Chaix y Meniel 2005; Gifford-Gonzalez 2018; Reitz y Wing 2008). Asimismo, sobre el subconjunto asignado a Camelidae, se aplica la técnica de osteometría con análisis estadísticos uni, bi y multivariados (e.g. Gasco 2013; Kent 1982; Izeta *et al.* 2009; Yacobaccio 2010), para lograr una diferenciación a nivel de especie. A continuación, se describe dicha metodología.

### 3.2.1 Zooarqueología general

La zooarqueología es “el estudio de la interacción entre los grupos humanos y los animales a lo largo del tiempo [que permite] comprender la variabilidad resultante de un determinado evento, o de una serie de eventos” (Mengoni Goñalons 2010: 83-84), así como también quienes fueron los agentes intervinientes o causantes, el contexto espacial y temporal que los rodea y los procesos de formación de los depósitos que muestran o contienen dichos eventos. La zooarqueología aborda cuestiones de diversa índole sobre la “relevancia cultural de los restos faunísticos” (Borrero 2011: 267), como la alimentación del ser humano y las estrategias de obtención y preparación que se usó para ello, los procesos de domesticación animal y las consecuencias biológicas y/o ecológicas que producen, los ritos funerarios o las manifestaciones artísticas, entre otras cuestiones (Chaix y Meniel 2005).



Si bien la zooarqueología se diferencia claramente de la paleontología, para su desarrollo usa métodos que son comunes a ambas y que provienen de la biología, como la anatomía comparada -que se describe en párrafos posteriores- la tafonomía y la osteometría (Chaix y Meniel 2005: 15).

A lo largo del desarrollo de esta ciencia, se consolidaron diversas escuelas que enfatizan diferentes aspectos de investigación. Hacia la década de 1960 surgió en Múnich un centro de investigación que ponía énfasis en la zoología, más que en las evidencias arqueológicas y las investigaciones derivadas de esta tendencia utilizaban el término “arqueozoología”. Posteriormente, se consolidó en Estados Unidos una nueva escuela que buscó desarrollar modelos zooarqueológicos, por medio de investigaciones actualistas y de la tafonomía (Chaix y Meniel 2005). Dentro de esta última escuela pueden ubicarse las investigaciones de Behrensmeyer (1978), Binford (1981), Shipman (1981) y Grayson (1984) y en la mayoría de ellas se utiliza el término “zooarqueología”<sup>11</sup>. También se desarrolló una escuela inglesa que combina el resultado de sus investigaciones con el de otras disciplinas como la sedimentología y la palinología, generando así una perspectiva de investigación más amplia (Chaix y Meniel 2005: 16).

La zooarqueología como ciencia ha pasado por distintas etapas, cada una de ellas con objetivos distintos (Mondini y Muñoz 2011: 232). Hacia la década de 1970, se centró en la discusión y definición de unidades de análisis y métodos de cuantificación. Luego, a partir de la década de 1980, el interés giró hacia la búsqueda de patrones para comprender los registros arqueofaunísticos y generar marcos teóricos y conceptuales, como el de Gifford-Gonzalez (1991 y reeditado en 2018). Hacia la década de 1990, se incorporó a la discusión zooarqueológica el estudio sobre la formación de los registros, junto a los procesos y agentes que intervienen en él.

En la actualidad, si bien no se han registrado cambios sustanciales en torno a las metodologías empleadas en investigaciones zooarqueológicas, han ido en

---

<sup>11</sup> En la presente tesis se utiliza los términos “zooarqueología” y “arqueozoología” como sinónimos para no generar repitencia.

aumento las publicaciones dedicadas a este tema y a la tafonomía aplicada, al punto tal que “la situación actual de la tafonomía y la zooarqueología en el mundo es de una alta productividad y de un refinamiento en el abanico de técnicas disponibles para inferir información sobre el papel de los animales en el pasado y la historia de sus restos” (Mondini y Muñoz 2011: 233).

En la presente tesis de investigación, adoptar el enfoque zooarqueológico general permite desarrollar los objetivos planteados (ver Capítulo 1, apartado 1.2), al brindar herramientas para la caracterización taxonómica y anatómica, la estimación de la diversidad y la heterogeneidad de la dieta y la discriminación dentro de la familia de los camélidos, entre otros puntos.

### **3.2.2 *Tafonomía***

La tafonomía fue concebida de diversas maneras a lo largo del tiempo. Originalmente, Efremov la definió como la “ciencia que estudia las leyes del enterramiento”, es decir, “el estudio de la transición de los restos animales de la biosfera a la litósfera” (Efremov 1940; Lyman 1994), incorporando así el estudio de las etapas que transcurren entre la muerte de un organismo hasta su recuperación y análisis. En esta primera instancia, la tafonomía nace del vínculo con la paleontología, y su objetivo principal consistía en identificar y eliminar el sesgo que presenta el registro fósil, comprendiendo que la información que se puede obtener sobre la morfología y la ecología de los animales va disminuyendo o se ve alterada desde la muerte del organismo hasta el momento de su recuperación (Lyman 1994). Esta concepción dejaba implícita la idea de que el ser humano no podía ser un agente tafonómico, sino que solamente se contemplaban los agentes naturales como procesos que alteraban al registro paleontológico y arqueológico.

Durante la primera mitad del siglo XX, los estudios tafonómicos con fines arqueológicos fueron escasos, y recién a partir de fines de los años 1960 y principios de 1970, se adquiere una nueva idea sobre la importancia de incorporar este tipo de estudios al análisis de los restos arqueológicos dado que se comprendió que “the

archaeological record was not a perfect reflection of human behavior<sup>12</sup>” (Lyman 1994: 26). Así, surgen algunas síntesis sobre procedimientos para registrar datos tafonómicos como el de Hill y Walker (1972 en Lyman 1994: 22).

A partir de esta nueva valorización de los estudios tafonómicos en arqueología, la tafonomía comienza a ser entendida como el estudio de todos los procesos que ocurren en los huesos desde el momento de la muerte de un organismo, pasando por su posterior entierro, hasta que son recuperados y estudiados, incluyendo tanto los procesos de origen natural como los de origen antrópico (Gifford-Gonzalez 2018; Gutiérrez 2004, 2009; Lyman 1994; Shipman 1981).

En las últimas décadas del siglo XX, la tafonomía se ha centrado en el estudio de los restos zooarqueológicos porque permiten observar fenómenos claves acerca de la depositación, preservación y destrucción de los materiales arqueológicos (Borrero 2011). A lo largo de su desarrollo, la tafonomía tuvo diversos objetivos (Mondini y Muñoz 2011). En una primera instancia, buscó eliminar el sesgo que introducían en el análisis arqueológico los agentes y procesos naturales. Posteriormente, se incorporó a los estudios tafonómicos información paleoecológica y sobre los procesos diagenéticos, lo que permitió comprender aún más el origen y el impacto de estos agentes y fenómenos naturales. Avanzado el tiempo, y en los últimos años, la tafonomía ha cumplido un rol importante en la formulación de marcos interpretativos en el desarrollo de la zooarqueología.

Actualmente, la tafonomía forma parte de los denominados estudios actualísticos, que por medio de observaciones de fenómenos contemporáneos - tanto naturales como experimentales- generan información para comprender los agentes y procesos que pudieron haber afectado al registro arqueofaunístico por medio de analogías (Gifford-Gonzalez 2018, figura 2.1).

Numerosos agentes interfieren y alteran el registro arqueológico, siendo los estudios tafonómicos vitales para discernir su impacto cualitativo y cuantitativo

---

<sup>12</sup> “El registro arqueológico no era un reflejo perfecto del comportamiento humano”. Traducción de la autora.

(Lyman 1994). Como se explicitó previamente, estos estudios permiten evaluar tanto los procesos naturales, como la meteorización y la perturbación por raíces, como también los factores culturales o de prácticas de procesamiento como las marcas y las fracturas.

Diversos autores han definido ciertos términos que son clave para el desarrollo de las investigaciones zooarqueológicas con enfoque tafonómico. A saber, la historia tafonómica es un modelo inferencial que muestra la sucesión de eventos tafonómicos, con sus agentes y procesos que afectaron al material o a un sitio arqueológico determinado. En ella, el agente tafonómico es la causa física que genera una modificación en un hueso -por ejemplo, el ser humano, un roedor o un carnívoro-, el proceso tafonómico es la acción que produce ese agente sobre el material óseo -por ejemplo, un golpe que genera una fractura, un corte por medio de un instrumento con filo o el movimiento de roído de un animal- y finalmente, el efecto tafonómico es la modificación que se genera sobre el espécimen óseo -por ejemplo una fractura helicoidal, una marca de corte o una huella de roído- (Gifford-Gonzalez 2018, Lyman 1994).

Marean (1995) identificó dos formas de hacer tafonomía, de acuerdo a la metodología empleada para realizar las investigaciones: a) tafonomía actualística que está influenciada por las ciencias naturales y experimentales y en donde el investigador puede tomar dos posturas; observar los procesos naturales y registrar los resultados sin controlar o modificar los parámetros de dicho proceso o tener el control de los parámetros y modificarlos para luego registrar lo sucedido y observado y b) tafonomía comparativa que utiliza el método comparativo con información recopilada por medio de estudios actualísticos, por ejemplo los trabajos de Behrensmeyer (1978) sobre la meteorización. Ambas formas de hacer tafonomía aportan elementos importantes que permiten reconstruir la historia tafonómica del registro arqueológico.

En la presente investigación se utiliza principalmente la tafonomía comparativa. Se realiza, en una primera instancia, la evaluación de los procesos y efectos tafonómicos de origen natural que afectaron a los especímenes óseos,

previo al desarrollo del análisis zooarqueológico general. Luego, se realiza la identificación taxonómica y anatómica, y posteriormente, se constata la presencia de procesos y efectos tafonómicos de origen antrópico. A continuación, se definen las unidades de investigación seleccionadas para ello.

### 3.3 Selección de las unidades de investigación

Siguiendo lo planteado por Reitz y Wing (2008:153), el proceso de investigación zooarqueológica se puede dividir en tres etapas -identificación, análisis e interpretación-. Para las dos primeras etapas se utilizan distintas unidades (Lyman 1994) y se genera distintos tipos de información, cuya distinción es retomada de Clason (1972). Para poder describir las unidades de investigación, previamente, se aclaran algunos conceptos básicos que dada la amplitud y variabilidad del campo científico zooarqueológico, presentan cierto grado de ambigüedad o confusión a la hora de utilizarlos (Lyman 1994; Mengoni Goñalons 2010; Reitz y Wing 2008).

Se parte del concepto básico de “término”, que implica el nombre que se le asigna a algo, por ejemplo, las categorías o los instrumentos que se utilizan para observar y medir determinado fenómeno (Lyman 1994). Por otro lado, el concepto de “unidad” posee una complejidad mayor. La unidad expresa todas aquellas herramientas utilizadas para unir las ideas del campo teórico, con los fenómenos del campo práctico que se estudia (Mengoni Goñalons 2010).

Así, las unidades son herramientas creadas y definidas por quien investiga, estableciendo luego sus componentes de contenido, escala y definición (Ramenovsky y Steffen 1998). Según su contenido, las unidades se pueden clasificar en 1) empíricas cuando se pueden observar y clasificar, por ejemplo, los tipos de huesos (largos, cortos y planos) y 2) conceptuales que se desprenden de la teoría y que a su vez pueden ser a) descriptivas, como el color o el peso, o b) teóricas cuando poseen un significado explicativo (O'Brien y Lyman 2002), por ejemplo, la longitud de los especímenes para evaluar su posible cocción en vajillas cerámicas o para medir la intensidad de procesamiento.

Por otro lado, la escala determina su inclusividad y su resolución (Ramenovsky y Steffen 1998). Entonces, a medida que aumenta el grado de inclusividad de una unidad, menor es su resolución. Contrariamente, cuando disminuye el grado de inclusividad, aumenta la resolución. La inclusividad y resolución puede ejemplificarse claramente con el uso del sistema jerárquico linneano para la clasificación de los organismos, que incluye órdenes, familias, géneros y especies.

Finalmente, respecto a su definición, las unidades se pueden clasificar en dos grandes categorías (Lyman 1994; Mengoni Goñalons 2010): 1) unidades de observación y 2) unidades de análisis. Así, según el esquema de Reitz y Wing (2008) nombrado anteriormente, se utilizan las siguientes unidades y se genera el siguiente tipo de información en las dos primeras etapas de la investigación zooarqueológica:

- 1- Para la etapa de identificación se utilizan unidades de observación -sirven para las observaciones y mediciones en la primera instancia-. Se obtiene información primaria que tienen un carácter más descriptivo e incluye, por ejemplo, la identificación taxonómica, los elementos representados, las modificaciones naturales y antrópicas, la edad, el sexo y las medidas los especímenes (longitud, peso y medidas osteométricas).
- 2- Para la etapa de análisis se utilizan unidades de análisis, que sirven para organizar y jerarquizar los datos obtenidos en la etapa previa de observación. Un ejemplo de unidades de análisis son las unidades cuantitativas, utilizadas como procedimientos para calcular ciertas propiedades observadas en el resto óseo, como el número mínimo de especímenes (NISP) y el número mínimo de individuos (MNI). De esta etapa y con las unidades de análisis, se obtiene información secundaria, que deriva de la información primaria por medio de la cuantificación y la aplicación de índices.

A continuación, se describen las unidades definidas y utilizadas durante este proceso de investigación.

### 3.3.1 Unidades de observación

Previo a caracterizar las unidades de observación, es necesario comprender la diferencia entre los términos “especimen” y “elemento”, dado que son palabras frecuentes en la literatura de análisis zooarqueológico. Grayson (1984) entiende que un espécimen incluye tanto a un hueso completo o un diente como a un fragmento de ellos, en tanto que un elemento remite al hueso completo o pieza dental completa, esperable dentro de todo el esqueleto animal. Un espécimen óseo puede formar parte de un elemento, pero no al revés. Aclarada esta diferencia a continuación, se describen las unidades de observación en la etapa de identificación que se pueden clasificar en 1) *unidades biológicas* y 2) *unidades por modificación*.

#### 3.3.1.1 Unidades de observación biológicas

Taxonomía<sup>13</sup> y anatomía: En la etapa de identificación zooarqueológica, se emplean unidades de observación biológicas para lograr asignar anatómica y taxonómicamente los especímenes recuperados en el contexto arqueológico. Así, un espécimen óseo identificado puede ser asignado a un determinado “taxón” (del griego “*táxis*”, orden) siguiendo el sistema jerárquico linneano con sus diversas categorías (Grayson 1984; Reitz y Wing 2008), por ejemplo, Mammalia (clase), Camelidae (familia), *Lama guanicoe* o *Lama glama* (género, especie). La inclusividad y resolución en la etapa de asignación taxonómica depende en buena medida de la capacidad de reconocimiento de quien analiza y de las características de conservación y fragmentación del registro en estudio (Mengoni Goñalons 2010).

Para la asignación de un espécimen a alguna categoría anatómica o taxonómica, se recurre a la anatomía comparada, que es el estudio comparativo de los animales con el fin de descubrir homologías, el origen y las modificaciones en las estructuras corporales y esqueléticas de los mismos (Hickman 1976: 9; ver Capítulo 2, apartado 2.1). Así, en la presente investigación se utiliza material

---

<sup>13</sup> Taxonomía: del griego *táxis*, orden y *nomos*, ley; es el “estudio de la clasificación de los animales” (Hickman 1976:9).

comparativo actual perteneciente a la colección de referencia del Repositorio de Bienes Arqueológicos-LPEH (Gasco 2013, Gasco *et al.* 2016), que incluye diversos especímenes de camélidos como guanacos, llamas y vicuñas; de caprinos como chivo, fauna menor como roedores, vizcachas, chinchillones y piches; animales carnívoros como zorros, gato andino y puma; y aves como ganso andino, cóndor y choique, entre otros. También se recurre a diversos atlas osteológicos (Altamirano 1983; Benavente *et al.* 1993; Sierpe 2015; Pacheco Torres *et al.* 1986, entre otros).

Durante la etapa de análisis, algunos especímenes fueron agrupados en categorías taxonómicas más generales según su tamaño corporal (adaptado de Redford y Eisenberg 1992):

- ✓ Micromamíferos: peso menor a 500 gramos. Esta categoría puede incluir géneros como *Ctenomys* sp. (tucu tucu) y *Chinchilla* sp. (chinchilla) o especies como *Microcavia australis* (cuis).
- ✓ Mamíferos pequeños: peso menor a 1 kilo. Esta categoría puede incluir especies como *Zaedyus pichiy* (piche).
- ✓ Mamíferos medianos: peso mayor a 1 kilo y menor a 20 kilos. Esta categoría puede incluir géneros como *Conepatus* sp. (zorros), *Chaetophractus villosus* (armadillo peludo), *Lagostomus maximus* (vizcacha), *Lycalopex culpaeus* (zorro colorado) y *Lycalopex griseus* (zorro gris).
- ✓ Mamíferos grandes: peso mayor a 20 kilos y menor a 150 kilos. Esta categoría puede incluir el *Puma concolor* (puma) y las especies de la familia Camelidae.

Asimismo, en la etapa de análisis se emplean también las categorías taxonómicas de “carnívoros” para englobar a especies como zorro colorado, zorro gris y puma y “fauna post contacto” para englobar especies como vaca y/o caballo, cuyos restos suelen aparecer en las extracciones superficiales o correspondientes a ocupaciones de contacto Hispano Indígena. Esto se debe a que los NISP% pueden resultar muy bajos para ser presentados como categorías individuales.

La identificación anatómica tiene a su vez distintos grados de inclusividad (Grayson 1984; Mengoni Goñalons 2010). La categoría más amplia es la de región



esqueletaria, que implica la vinculación anatómica a determinado sector del animal. Así, se evalúan las siguientes regiones esqueletarias: cabeza (cráneo y mandíbula); columna vertebral (todas las vértebras del esqueleto), costillar (esternón y todas las costillas); miembros anteriores (escápula, húmero, radioulna, metacarpo y carpos); miembros posteriores (pelvis, fémur, tibia, metatarso y tarsos) y pies (falanges y sesamoideos). Le sigue la categoría de elemento que muestra un hueso determinado del esqueleto, como mandíbula, vértebra atlas o metacarpo. A continuación, se puede identificar una porción, que indica una sección del elemento, como epífisis de hueso largo, diáfisis de metacarpo o apófisis de vértebras. Finalmente, la categoría mínima de observación (Lyman 1994) es la de espécimen, que como se explicitó previamente, puede hacer referencia tanto a un fragmento óseo como a un hueso completo, por ejemplo, un espécimen óseo no identificado (NID), o un carpo.

Un espécimen óseo es catalogado como “identificado” cuando al menos se puede identificar el taxón o categoría taxonómica y a qué porción del elemento esqueletal pertenece. En definitiva, el espécimen óseo identificado puede ser asignado a un determinado elemento esqueletal con distintos grados de inclusividad, por ejemplo, hueso largo, diáfisis de hueso largo o porción proximal de húmero (Lyman 1994:38), y a un determinado taxón como Camelidae o *Lama guanicoe*, o a una categoría taxonómica como mamífero grande. En caso de que no se logre la identificación por taxón o categoría taxonómica y porción esqueletal, el espécimen es catalogado como “no identificado” o NID (Mengoni Goñalons 1999: 42).

Edad: La determinación de la edad de los especímenes hallados en un sitio arqueológico proporciona información valiosa a la hora de interpretar patrones de subsistencia humana y consumo, como el uso estacional de ambientes, el sedentarismo, la movilidad, la caza-recolección o el pastoralismo. Hay ciertos rasgos anatómicos que permiten evaluar la edad estimada de un espécimen, por ejemplo, el grosor, la forma y la porosidad de los huesos; el grado de fusión de las epífisis y el desgaste, la secuencia de crecimiento y sustitución de los dientes (Rietz y Wing 2008: 172).

Para la determinación de las clases de edad se utilizan dos criterios: a) el estado de fusión de los huesos, diferenciando entre hueso no fusionado, semi fusionado y fusionado, y b) la secuencia de erupción, reemplazo y desgaste en series dentarias de maxilares y mandíbulas. Estos criterios permiten asignar los especímenes a una determinada categoría etaria y evaluar si hubo una selección diferencial de edades en la obtención de los recursos (Kaufmannn 2009). En el subconjunto asignado a camélidos, la determinación de la edad observando la erupción, reemplazo y desgaste de piezas dentarias se realiza siguiendo la guía generada por Puig y Monge (1983) y Puig (1988) dado que se trata de estudios efectuados sobre poblaciones de guanaco a nivel regional.

### 3.3.1.2 *Unidades de observación por modificación*

Se relevan otras unidades de observación que permiten dar cuenta de la historia tafonómica de los conjuntos óseos: meteorización, marcas antrópicas de procesamiento, tipos de fracturas y grados de fragmentación, huellas de carnívoros y roedores, acción de raíces y de procesos químicos (Behrensmeyer 1978; Binford 1981; Fisher 1995; Gutiérrez 2001; Gutiérrez *et al.* 2010; Lyman 1994; Mengoni Goñalons 1999; Outram 2001). A continuación, se describen las unidades seleccionadas.

Meteorización: Behrensmeyer (1978: 153) define a la meteorización como “the process by which the original microscopic organic and inorganic components of a bone are separated from each other and destroyed by physical and chemical agents operating on the bone in situ, either on the surface or within the soil zone”<sup>14</sup>. La autora identifica una serie de condiciones subaéreas que contribuyen al proceso de meteorización como la masticación carnívora, el pisoteo, el transporte fluvial, los cambios geoquímicos del suelo, la fluctuación de la temperatura y la humedad, las características de los suelos altamente alcalinos y la actividad bacteriana, raíces u otros organismos. Luego, por medio de sus observaciones, establece seis estadios

---

<sup>14</sup> “El proceso por el cual los componentes originales microscópicos orgánicos e inorgánicos de un hueso se separan entre sí y son destruidos por agentes físicos y químicos que actúan sobre el hueso in situ, ya sea en la superficie o dentro de la zona del suelo”. Traducción de la autora.

de meteorización que va desde el hueso grasoso con tejido muscular (estadio 0) al hueso que se destruye *in situ* (estadio 5).

Para evaluar este proceso tafonómico en los conjuntos estudiados se observa en la superficie de los especímenes la presencia de líneas y/o grietas de desecación y su rugosidad, descartando previamente los especímenes termoalterados o con adhesiones de óxido de manganeso o carbonato de calcio, por no presentar las condiciones adecuadas para su evaluación. La escala aportada por la autora y utilizada aquí se sintetiza de la siguiente manera:

- 0- Hueso grasoso o con piel y/o tendones.
- 1- Hueso con grietas paralelas.
- 2- Hueso con escamas o grietas angulares.
- 3- Hueso con grietas redondeadas y superficie rugosa.
- 4- Hueso con superficie áspera y grietas abiertas.
- 5- Hueso que se destruye *in situ*.

Termoalteración: Los especímenes zooarqueológicos pueden mostrar alteraciones en su color y forma, producto de la exposición directa o indirecta al calor (Bennet 1999; Gifford-Gonzalez 2018; Mengoni Goñalons 2010). A partir de este indicador se puede evaluar el empleo del fuego para la cocción de alimentos, ya sea asado o hervido, o la quema de restos óseos, a modo de combustible para mantener encendido el fuego o para limpiar los espacios a habitar.

El indicador más común para evaluar la termoalteración es la coloración de los especímenes que se observa a nivel macroscópico. En la presente investigación se utiliza una escala de coloración en cuatro fases: color blancuzco o beige para los huesos no termoalterados, marrón claro a rojizo para huesos quemados, negro para huesos carbonizados y color ante azulado o blanquecino para huesos calcinados (Cain 2005; Mengoni Goñalons 2010; Shipman *et al.* 1984; Stiner *et al.* 1995).

Marcas antrópicas: Tanto las marcas antrópicas como las fracturas intencionales son indicadores utilizados para evaluar los patrones de procesamiento

y aprovechamiento del animal frente a la necesidad de dividir a los vertebrados en porciones transportables y consumibles (Mengoni Goñalons 2010: 101).

El procesamiento de un animal para su posterior consumo se logra mediante una serie de pasos que suele incluir: evisceración de los órganos internos, la separación de los cueros, la reducción del esqueleto en partes menores para su traslado y consumo, el descarte de los huesos y la obtención de la masa muscular y de la medula ósea (Lyman 1994). Muchas de estas acciones dejan una impronta, producto del contacto del instrumento utilizado con la superficie del hueso, que pueden ser observadas y medidas por quien realiza el análisis (Mengoni Goñalons 1999, 2010).

Gifford-Gonzalez (1991, 2018) incorpora categorías analíticas que resultan útil a los objetivos del presente proyecto de investigación. Distingue al agente, es decir, el actor que efectúa la marca, que puede ser humano o no humano - carnívoro, roedor, etc.- el efector que es el objeto que emplea el agente en la acción, puede ser un artefacto lítico o un diente, y finalmente el proceso causal que incluye a la acción -machacado, corte, etc.- y al elemento que genera el daño -el filo de un artefacto o el filo de los dientes-.

En la etapa de observación, las marcas se contabilizan sobre los especímenes que cuentan con cierto grado de identificación taxonómica o anatómica al menos (Lyman 1992, 2005). Se registran las siguientes marcas de procesamiento: corte, machacado o percusión, hervido, lascado o escamado, pulido y acerrado<sup>15</sup> (Binford 1978; Lyman 1994; Mengoni Goñalons 2010; Roberts *et al.* 2002; Shipman 1981).

Fracturas antrópicas: En restos zooarqueológicos es frecuente la presencia de fracturas generadas ya sea por agentes antrópicos, como por agentes naturales. Las mismas suelen brindar información valiosa sobre los patrones de aprovechamiento de las carcasas y/o de agentes tafonómicos naturales. Las

---

<sup>15</sup> Este último tipo de marcas fue anexado como categoría durante el proceso de observación, teniendo en cuenta la cantidad de material moderno presente en los niveles superficiales de los sitios en investigación. Se trata de marcas generadas con elementos metálicos como cortes transversales a los huesos largos o costillas.

fracturas de origen antrópico suelen generarse con la intención de realizar el desmembramiento de un animal para que sea más fácil su posterior traslado, de extraer la médula ósea presente en los huesos y de confeccionar instrumentos, entre otras cuestiones.

Las fracturas producidas de manera intencional suelen clasificarse en grandes categorías que muestran el contorno que adquiere la misma (Gifford-Gonzalez 1989 y 2018; Mengoni Goñalons 1982 y 2010): escalonada (figura 3.1 elemento 1); astillada (figura 3.1 elemento 2); espiralada (figura 3.1 elementos 7 y 8); transversal (figura 3.1 elementos 3 y 5); oblicua (figura 3.1 elementos 4 y 6) y longitudinal (figura 3.1 elemento 9).

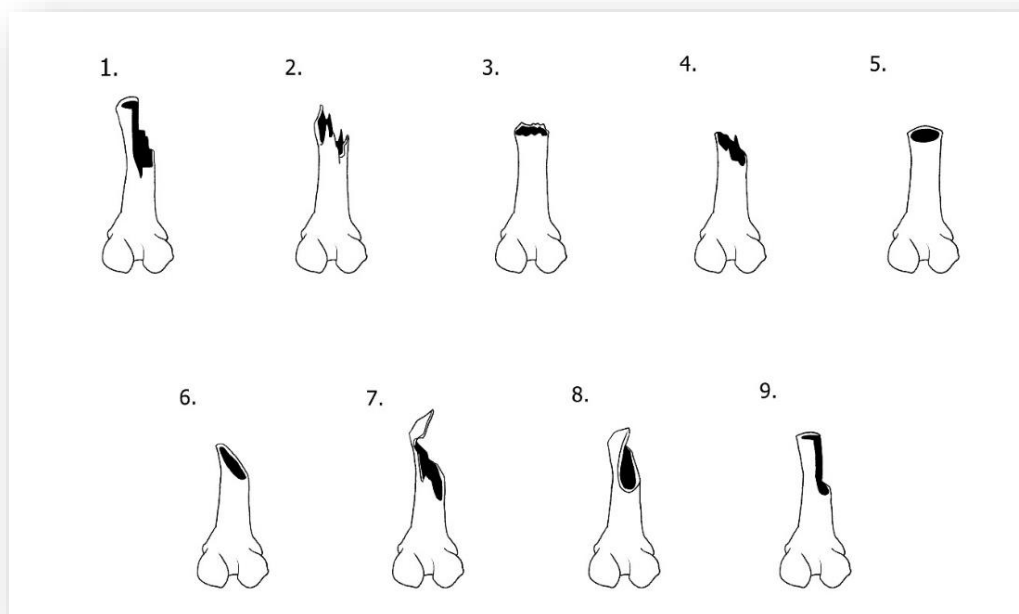


Figura 3.1: tipos de fracturas redibujados de Lyman (1994) por Agustina Zonana.

En función de la morfología estructural del resto óseo, a grandes rasgos se aprecia que la fractura con forma en espiral suele presentarse en huesos largos como el húmero, el fémur y la tibia en su porción proximal y se da en forma helicoidal, alrededor de la diáfisis. Por su parte, las fracturas con forma longitudinal

suelen estar presente en metapodios, radioulna y tibia de forma paralela al eje longitudinal del hueso. Finalmente, la fractura de tipo transversal se registra en forma perpendicular al eje longitudinal del hueso largo y puede darse en forma astillada (Binford 1981, Gifford-Gonzalez 2018) o regular (Mengoni Goñalons 1982).

La forma de la fractura del hueso permite inferir el objetivo o la finalidad que se tuvo a la hora de realizarla, así como también el estado en el que se encontraba el hueso al momento de producirse la misma -hueso en fresco o hueso seco- (Lyman 1994). Así, generalmente se asume que las fracturas con forma espiralada han sido resultado de una rotura con el hueso en fresco, en tanto que las fracturas de tipo astilladas, por lo general se producen cuando el hueso está en seco.

Huellas: se refiere a las impresiones dejadas por agentes naturales que alteran física o químicamente el tejido óseo tales como hongos o microorganismos, raíces, los componentes del sedimento del suelo y las improntas dejadas por otros animales como roedores y carnívoros (Mengoni Goñalons 2010). En el contexto de esta investigación, se examina la presencia de incisivos de roedores (Bocek 1986; Shipman 1981), huellas de masticación de carnívoros (Binford 1981), rastros de raíces (Gutiérrez 2004) y depósitos químicos como carbonato de calcio y óxido de manganeso.

### **3.3.2 Unidades de análisis**

Las unidades de análisis sirven para contabilizar mediante frecuencia y porcentaje los datos relevados en la instancia de observación. De esta forma, permiten medir la diversidad de los taxones presentes en el sitio, así como también la abundancia de las partes esqueléticas a nivel interno de cada taxón, entre otras cuestiones (Lyman 1994).

En la etapa de análisis, la primera unidad que se utiliza es el número de especímenes totales (NSP) (Grayson 1991) que muestra el total de los especímenes que forman parte de la muestra zooarqueológica, es decir, los restos identificados y asignados taxonómica y/o anatómicamente, y los restos no identificados o NID

(Mengoni Goñalons 1999: 42; Reitz y Wing 2008). Luego, se utilizan otras unidades de análisis (Grayson 1984; Mengoni Goñalons 1999, Lyman 1994, 2008), como el NISP y NISP% que indica el número y porcentaje de especímenes identificados por taxón, e implica la suma de los especímenes asignados a las diferentes categorías taxonómicas, y el NID que como se explicó previamente, refiere al número de especímenes no identificados, es decir, aquellos que no pudieron ser asignados a ninguna categoría taxonómica ni anatómica.

Para indagar acerca de la intensidad de ocupación de los sitios en sus diferentes instancias de asentamiento, se estima una medida estandarizada de la cantidad de especímenes totales (NSP) por componentes cronoestratigráficos. Esto se obtiene dividiendo el NSP por el volumen de excavación expresado en  $m^3$  (ancho\*alto\*profundidad).

Las tres primeras unidades de cuantificación desarrolladas previamente (NSP, NID y NISP) son básicas, mientras que las demás unidades estimadas se clasifican como derivadas, dado que implican la realización de diferentes cálculos a partir de las primeras. Considerando que en el pasado los grupos humanos pudieron haber adoptado diversas estrategias de obtención de alimentos, las cuales podrían haber implicado una selección diferencial de partes esqueléticas priorizando aquellas con mayor utilidad o transportando individuos enteros (Binford 1981; Lyman 1994; Grayson 1984), se efectúan otros cálculos de representación anatómica sobre el conjunto de especímenes asignados a la familia Camelidae, dada su importancia como mamífero predominante en la región.

Para la estimación de estas unidades derivadas no se incluyen los especímenes correspondientes a piezas dentales, por encontrarse altamente fragmentadas, o los elementos asignados a categorías anatómicas más inclusivas y con menor resolución como vértebras indeterminadas, huesos largos, cortos y planos indeterminados. Las unidades derivadas calculadas son las siguientes:

- ✓ MNE: es el número mínimo de elementos y se trata de una medida de abundancia de partes esqueléticas (Mengoni Goñalons 2010). Este valor indica la cantidad de veces que cada unidad anatómica está representada en

la muestra, sin tener en cuenta su lateralidad. Se calcula a través de la suma de las fracciones que pueden pertenecer a un mismo elemento anatómico. Para su estimación se tienen presentes los criterios planteados por Mengoni Goñalons (1999), observándose así las zonas diagnósticas de los especímenes óseos.

- ✓ MNI: es el número mínimo de individuos y se calcula sobre los taxones y por elementos. Esta unidad se obtiene contabilizando los elementos observados frente a los elementos presentes en cada animal. Para determinar el MNI, se tienen en cuenta los criterios de lateralidad y grado de fusión de los especímenes (Mengoni Goñalons 2010). Por ejemplo, se puede contabilizar un MNE de 25 primeras falanges fusionadas y, por tanto, observar un MNI de tres individuos de camélidos adultos (dado que cada individuo de camélido posee ocho primeras falanges).
- ✓ MAU: es la unidad anatómica mínima. Se calcula para cada unidad anatómica dividiendo el MNE de cada una de ellas por las veces que esa sección anatómica está presente en el esqueleto completo (Binford 1981). Continuando con el ejemplo de las 25 primeras falanges fusionadas de camélidos, se divide ese valor por ocho, es decir, la cantidad de primeras falanges presentes en un individuo, obteniendo así un MAU de 3,12.
- ✓ MAU%: se utiliza para medir la abundancia relativa entre las distintas unidades anatómicas, pero sin implicar una frecuencia absoluta. Se obtiene estandarizando el valor del MAU al dividir el MAU de cada elemento por el valor de MAU más alto presente en el conjunto y luego multiplicando el resultado por 100 (Binford 1981).

Se estima también el NTAXA para evaluar la riqueza taxonómica de los conjuntos (Grayson 1984, 1991; Lyman 1994a, 2008), que indica la cantidad de taxones explotados por los grupos humanos. Se construye teniendo en cuenta los niveles taxonómicos para no incluir dos veces a un mismo taxón. Los criterios utilizados para dar cuenta del origen antrópico de los especímenes son la presencia de marcas y fracturas antrópicas y/o la presencia de taxones que no tienen una distribución natural en los sitios en estudio (Otaola 2012a: 85). Es por ello que se



descartan los especímenes asignados a roedores que son de origen tafonómico natural; los especímenes de cáscaras de huevo por encontrarse altamente fragmentados; y los de valvas de molusco que se descarta su presencia para el consumo humano.

Finalmente, se utilizan otras unidades de cuantificación derivada para evaluar la composición faunística de los conjuntos. Por un lado, se mide la abundancia relativa de los mamíferos grandes (especies de la familia Camelidae en esta región) mediante el “Índice de Artiodactyla” (en adelante IA, Grayson 1991; Neme y Gil 2008; Otaola 2013, entre otros). Este se calcula de la siguiente manera:  $\Sigma \text{NISP Artiodactyla} / \Sigma \text{NISP}$  de todos los taxones, que concretamente en la presente tesis se utiliza la  $\Sigma \text{NISP}$  de camélidos<sup>16</sup>. De este cálculo se obtiene un valor que oscila entre el 0 y el 1, siendo 0 ausencia total y 1 presencia total de estos mamíferos.

De forma complementaria, se estima el “Índice de recursos de alto rango” - en adelante HRI por su denominación en inglés “High resource index”- (por ejemplo, Corbat 2015; Corbat *et al.* 2017; López *et al.* 2019, entre otros). Se obtiene de forma similar al IA, pero incorporando al cálculo los especímenes correspondientes a Dasypodidae:  $\Sigma \text{NISP Artiodactyla} + \Sigma \text{NISP Dasypodidae} / \Sigma \text{NISP}$  de todos los taxones y nuevamente aquí se utiliza la  $\Sigma \text{NISP}$  de camélidos. Este índice indica la importancia de los recursos de alto rango en las dietas humanas y su resultado también varía en una escala de 0 a 1, en donde los valores próximos a 0 indican menor predominio de estos recursos y los valores cercanos a 1 mayor predominio de ellos.

Por otro lado, se estiman los índices de diversidad y equitatividad en los conjuntos (Reitz y Wing 2008: 247). El primero indica qué tan diversa es la dieta de los grupos humanos a partir de los conjuntos zooarqueológicos, en tanto que el segundo valor ilustra que tan homogénea o heterogénea es la contribución de cada taxón en esta dieta. Estos dos se estiman de forma complementaria.

---

<sup>16</sup> Se descartan previamente los especímenes correspondientes a piezas dentales por encontrarse altamente fragmentadas.

Para la diversidad, se usa el índice Shannon-Wiener y se calcula a través de la siguiente fórmula:  $H' = \sum p_i * (\ln p_i)$  donde  $p_i$  es la representación de las especies y  $\ln$  es el logaritmo natural. Para la representación de las especies se utiliza el NISP. Cuanto más grande sea el valor obtenido, más diversa es la muestra. Luego, de forma derivada se calcula la equitatividad con la siguiente fórmula:  $V' = H' / \ln S$  donde  $S$  es el número total de especies registradas y para ello se utiliza el NTAXA, y  $\ln$  es logaritmo natural. Este índice permite identificar si algún taxón o unos pocos taxones dominan entre los recursos registrados o si la representación de cada uno es homogénea. El valor oscila entre 0 y 1; mientras más cercano a 0 sea el resultado, hay uno o dos taxones que predominan en la muestra y, mientras más cercano a 1 sea el resultado, hay una representación heterogénea de los taxones<sup>17</sup>.

Para el cálculo de la diversidad y equitatividad, se utiliza el mismo criterio adoptado para el caso del NTAXA, el IA y el HRI: se descartan las piezas dentales, los especímenes de roedores de origen tafonómico natural, las cáscaras de huevo y las valvas de molusco.

### 3.4 Índices de preservación diferencial, de utilidad económica y de procesamiento

Una vez estimadas las diferentes medidas de abundancia de partes anatómicas sobre los restos asignados a Camelidae, se mide por un lado la preservación diferencial del material y, por otro lado, los diversos índices de utilidad económica. Para el primer caso, se utiliza como marco de referencia el índice de densidad mineral ósea (en adelante DMO) propuesto por Stahl (1999). Para el segundo caso, se toma como marcos de referencia el índice de carne y de médula propuestos por Borrero (1990) y el índice de grasa no saturada (en adelante UMI por su sigla en inglés “Unsaturated Marrow Index”) propuesto por Morin (2007). Este último ha sido calculado en huesos largos de Caribú sobre la proporción de ácidos grasos no saturados por el volumen de la cavidad medular. Se utiliza en la presente tesis de investigación dado que la distribución de ácidos grasos puede ser similar en el resto de los ungulados. Además, se registran ejemplos de aplicación en otros

---

<sup>17</sup> Zangrando *et al.* (2010) sugieren un límite arbitrario para indicar cuándo este valor reflejaría la aplicación de estrategias de caza y consumo especializadas ( $V' < 0,50$ ).

estudios arqueozoológicos en la Argentina (por ejemplo, Otaola 2012a y b; Rindel 2013).

Cada uno de ellos se trabaja mediante gráficos de dispersión que correlacionan los valores de MAU% por elemento de camélidos con los valores de los índices (tabla 3.1)<sup>18</sup>. Además, se realiza una prueba de coeficiente de correlación de Spearman (Drennan 2009) cuyo valor estadístico ( $r_s$ ) varía de -1 a 1, en donde un resultado próximo a 0 indica que no hay correlación y un resultado próximo a -1 o 1 indica que hay correlación negativa o positiva.

Índices de preservación diferencial y de utilidad económica				
Elemento	DMO	Carne	Médula	UMI
Cráneo	-	20,8	8,29	-
Mandíbula	4,63	5,7	8,62	-
V. Atlas	1,84	8,8	7,39	-
V. Axis	1,23	8,8	7,39	-
V. Cervical	1,19	51,3	39,43	-
V. Torácica	1,44	22,1	17,41	-
V. Lumbar	2,2	44,9	34,61	-
Pelvis	2,69	40,2	36,23	-
Costillas	2,45	100	76,16	-
Esternón	0,83	8,5	7,16	-
Escápula	1,72	38,4	33,78	-
Húmero	1,11	23,8	39,82	22,8
Radioulna	1,7	7,8	47,26	26,3
Carpos	2,17	1,3	1,73	0,9
Metacarpo	2,28	1,3	49,53	19,6
Fémur	1,25	83,2	94	34
Tibia	1,55	21,3	67,59	51,1
Tarsos	2,36	1,7	2,03	0,9
Astrágalo	2,04	1,7	2,03	0,9
Calcáneo	2,22	1,7	17,26	2,6
Metatarso	2,09	1,7	69,81	46,5
1° falange	2,21	2,1	24,2	3,7
2° falange	1,97	2,1	18,28	1,8
3° falange	3,1	2,1	2,3	0,9
Metapodio <sup>19</sup>	2,19	1,5	59,67	33,05

Tabla 3.1: índices promediados sobre DMO y utilidad económica de los elementos de camélidos.

<sup>18</sup> Dada las características del material zooarqueológico en estudio y la forma en que se estima el MAU% de los elementos de camélidos en la presente tesis, los valores de los diversos índices fueron promediados para poder realizar las correlaciones.

<sup>19</sup> Dada la representación de elementos anatómicos identificados como metapodios indeterminados en los sitios en estudio, se promedian los valores de metacarpo y metatarso de los diferentes índices evaluados.

Para evaluar el procesamiento de las carcasas, por un lado, se emplea el modelo generado por Wolverton y colaboradores (2008) para medir procesos de intensificación a partir de medidas indirectas de fragmentación (figura 3.2). Este modelo se originó para indagar sobre la explotación de los nutrientes que se encuentran a nivel estructural de los huesos, asumiendo que la extensión y la intensidad de la fragmentación aumenta a medida que se intensifica la explotación de médula y de grasa ósea. La extensión de la fragmentación considera cuántos huesos del conjunto zooarqueológico están fragmentados, en tanto que la intensidad de la fragmentación considera qué tan fragmentados están los huesos (Lyman 1994).

Según el modelo, las variables a utilizar para medir la extensión y la intensidad de fragmentación son: el porcentaje de primeras y segundas falanges completas<sup>20</sup>; la relación NSP/NISP; la relación NISP/MNE de camélidos y la relación NISP/MNE de huesos con alto contenido de médula y de grasa de camélidos (húmero, radio, fémur, tibia y calcáneo). A partir de estos cálculos, los autores del modelo establecen tres clases de fragmentación (figura 3.2).

La primera clase establecida por los autores corresponde a un conjunto con baja extensión e intensidad de fragmentación, en donde hay un porcentaje alto de falanges completas y bajo nivel de fragmentación establecido por los resultados del NSP/NISP y el NISP/MNE. La segunda clase indica la presencia de un conjunto con alta extensión, pero baja intensidad de procesamiento. En este caso, el porcentaje de falanges completas disminuye, indicando que se ha consumido la médula de elementos pobres en este nutriente, pero los niveles de fragmentación se mantienen bajos. Finalmente, la tercera clase ilustra un contexto de alta extensión e intensidad de procesamiento y aquí el porcentaje de falanges completas se mantiene bajo y, en adición, aumentan los valores de intensidad (NSP/NISP y NISP/MNE).

---

<sup>20</sup> Se trata de elementos anatómicos que poseen poca cantidad de médula ósea por lo que su fractura intensiva podría indicar mayor aprovechamiento del recurso en un contexto de intensificación.

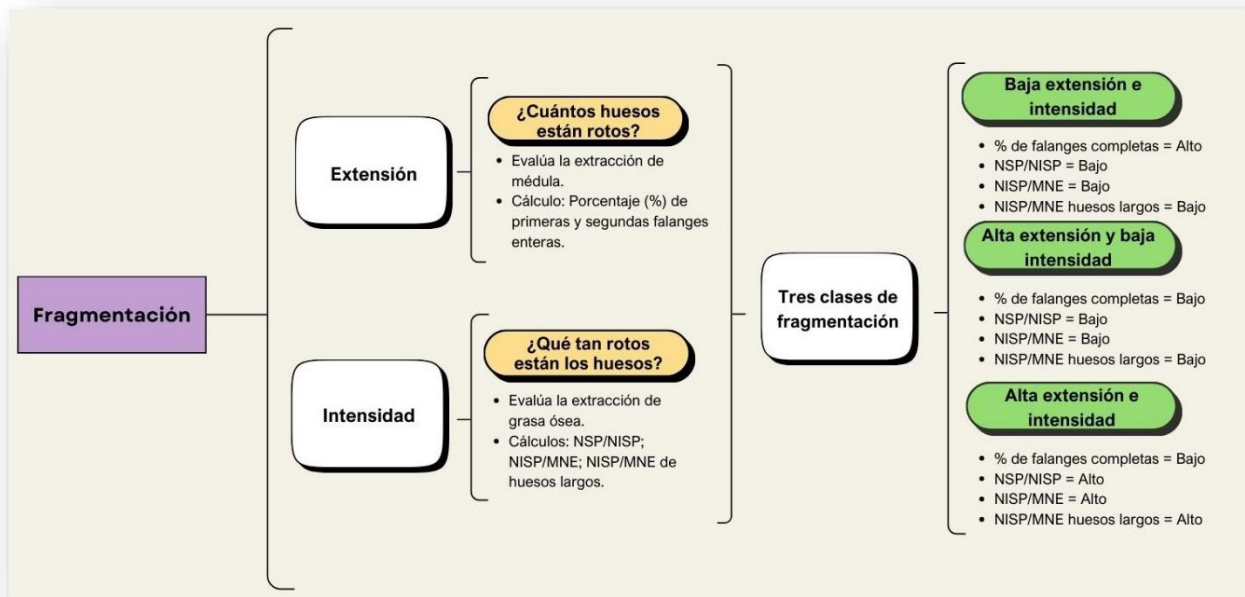


Figura 3.2: índice de fragmentación propuesto por Wolverton y colaboradores (2008).

Por otro lado, se utilizan los parámetros estadísticos PAR e IAR para evaluar el grado de aprovechamiento de las partes esqueléticas (Urquiza 2009 y Urquiza *et al.* 2013). El primero, el porcentaje de aprovechamiento de los recursos (PAR), indica la proporción de especímenes que registra marcas de acción antrópica y se obtiene de la siguiente manera: cantidad de especímenes con marcas<sup>21</sup>\*100/NISP<sup>22</sup>. El segundo, el índice de aprovechamiento de los recursos (IAR), indica la relación entre la cantidad de especímenes y el número que presentan marcas de acción antrópica y se calcula de la siguiente manera: NISP/cantidad de especímenes con marcas. Un valor alto de PAR y uno bajo de IAR, indicarían un alto grado de procesamiento, en tanto que valores bajos de PAR y alto de IAR muestran un menor grado de procesamiento.

<sup>21</sup> Tanto para el cálculo de PAR como el de IAR se contabiliza los especímenes que presentan marcas y fracturas de acción antrópica.

<sup>22</sup> Tanto para el cálculo de PAR como el de IAR se utiliza el NISP de camélidos por ser el taxón que registra la presencia de marcas y fracturas en el registro arqueológico abordado.

### 3.5 Osteometría

La osteometría es una técnica que permite medir las dimensiones de los tejidos óseos animales y su objetivo principal es cuantificar las variaciones que se dan en los elementos esqueléticos de los seres vivos. Estas variaciones pueden deberse a distintos factores, pero los más comunes son el sexo, la edad, las adaptaciones a condiciones ambientales locales y los procesos de domesticación (Chaix y Méniel 2005; Izeta *et al.* 2009; Kent 1982; Le Neün *et al.* 2023; Yacobaccio 2010).

En el presente proyecto de investigación, la técnica osteométrica es utilizada para diferenciar los especímenes asignados a la familia Camelidae entre las especies domésticas (llama -*Lama glama*- y alpaca -*Vicugna pacos*-) y las silvestres (guanaco -*Lama guanicoe*- y vicuña -*Vicugna vicugna*-), constituyéndose como una vía de análisis no destructiva y sencilla de aplicar a los fines aquí establecidos.

Sobre la muestra seleccionada para obtener datos osteométricos (tabla 3.3), se realizan mediciones con un calibre digital marca *Mitutoyo* con una precisión de 0,01 mm siguiendo la guía osteométrica de Kent (1982) para los elementos anatómicos de falanges. Existe un manual que compila y unifica todas las guías osteométricas disponibles con sus múltiples variables métricas (Izeta *et al.* 2012), sin embargo, se utiliza la guía primeramente mencionada dado que la colección de referencia empleada en este estudio se midió con anterioridad siguiendo el protocolo de Kent (1982). La base de datos de especímenes actuales de referencia utilizada para contrastar con los especímenes arqueológicos fue generada por la Dra. Alejandra Gasco (2013, 2016). Dicha base resulta robusta y de calidad gracias a la gran cantidad de especímenes correspondientes a cada una de las especies de camélidos.

Para disminuir el error intra observador, se toma la misma variable métrica tres veces en ocasiones distintas por parte de la tesista para obtener un valor promediado que reduzca el error en las mediciones, en tanto que para determinar el error inter observador, otro/a analista procede de la misma manera, en este caso

la directora de la presente tesis, Dra. Alejandra Gasco. Los valores métricos se procesan y expresan en milímetros (mm) y no estandarizados con ecuaciones logarítmicas. Sobre el conjunto de mediciones osteométricas se realizan análisis estadísticos uni, bi y multivariados: boxplot (o gráficos de caja y puntos) por variable, análisis de componentes principales (en adelante ACP) y análisis de conglomerado (en adelante AC).

En primer lugar, la estadística univariada mediante boxplot ilustra gráficamente las medidas de centro (mediana) y dispersión (dispersión media, valores adyacentes y atípicos) del lote de números generado por las mediciones de cada una de las variables (Drennan 2009) del grupo de los especímenes de referencia por especie y del grupo de los especímenes arqueológicos. A partir de ello, se busca comparar si hay superposición de estos valores en el grupo de los especímenes arqueológicos con el grupo de alguna de las especies de los especímenes de referencia.

Por su parte, los análisis bi y multivariados son una extensión de los análisis univariados, pero sobre un espacio bi y multidimensional. De esta manera, los valores y las varianzas de estos se convierten en cantidades vectoriales, y los coeficientes de correlación se convierten en matrices para relaciones de a pares en el conjunto de variantes (Hamber y Harper 2006: 61). A continuación, se describe el par de análisis estadísticos empleados que se realizan en simultáneo y de manera complementaria.

Análisis de componentes principales (ACP): el objetivo de este tipo de análisis es proyectar una serie de datos multivariados en dos, tres o cuatro dimensiones, conservando la mayor varianza posible de los datos (Hamber y Harper 2006). Sobre un número reducido de dimensiones en un sistema de coordenadas con ejes, se trazan los componentes principales más importantes, que son básicamente combinaciones lineales de las variables originales (Hamber y Harper 2006: 83). Se puede observar las “cargas” (% de varianza) o valor de cada componente, apreciando así cuál de las variables originales contribuye más al

componente, así como también el “valor propio” (Eigenvalue) de cada componente, que muestra la porción relativa de la varianza total explicada en ese componente.

Análisis de conglomerado (AC): se trata de una técnica exploratoria para identificar grupos y subgrupos dentro de un conjunto de datos multivariados, basándose en similitudes representadas por determinadas distancias (Hamber y Harper 2006). El algoritmo del análisis de conglomerado va encontrando los objetos más similares y los une en un primer clúster. Luego, procede a unir los clústeres con la segunda mayor similitud y así sucesivamente hasta agrupar todos los datos en un gran clúster. A medida que se unen los clústeres, se genera un diagrama de agrupación que se lo conoce como “dendograma” (Hamber y Harper 2006: 69). Es importante destacar que no hay una orientación específica de la ramificación del dendograma, es decir que, los clústeres pueden orientarse libremente alrededor de sus raíces sin que esto tenga una importancia determinada. En la presente tesis se opta para esta técnica la distancia euclidiana.

Estudios previos (Gasco 2013, 2014, 2018) han determinado para la región arqueológica del COA un gradiente de tamaño corporal de la familia Camelidae en la siguiente escala de mayor a menor tamaño: guanaco andino, llama, alpaca y vicuña. Asimismo, dichas investigaciones indican que, con posterioridad al proceso de domesticación y a partir de la implementación de técnicas de manejo de los rebaños (por ejemplo, castración de los ciertos individuos machos del grupo de camélidos), se obtienen animales domésticos de gran porte inclusive más grandes que los guanacos, categorizados como “llama castrada”, que en momentos prehispánicos pudieron ser utilizadas como animales de carga aptas para largas jornadas de caravaneo. En la presente tesis de investigación, se espera poder asociar a los especímenes arqueológicos con alguna de las especies de camélidos, a fin de interpretar las estrategias económicas desarrolladas por los grupos humanos que habitaron la región durante el Holoceno tardío final.



### 3.6 Calibración de los fechados radiocarbónicos

En esta tesis doctoral se calibran los fechados radiocarbónicos de los tres sitios aquí en estudio (ver Capítulo 5) y se realiza un modelo bayesiano por sitio, a través del software OxCal versión 4.4 (Bronk Ramsey 2009) utilizando la curva de calibración ShCal20 (Hogg *et al.* 2020) e indicando las estimaciones de los fechados mediante intervalos de confianza (IC) del 95,4%.

Para cada sitio se emplea la abundante información cronoestratigráfica disponible previamente para la definición de componentes, los cuales son tratados desde un punto de vista del modelo Bayesiano como fases (Bronk Ramsey 2009; ver también Barberena *et al.* 2024; Crema y Kobayashi 2020; Marsh *et al.* 2017). Se modelan los rangos de inicio y fin de cada una de ellas, en conjunto con el intervalo que abarcan.

Los resultados de la calibración y el modelo bayesiano se presentan en el Capítulo 7 para los sitios de Cordillera Principal y el Capítulo 8 para el sitio de Precordillera. Se presenta la mediana de cada fechado calibrado y sus intervalos de confianza a 2 sigma, así como también el rango temporal de cada fase o componente.

### 3.7 La muestra zooarqueológica en estudio

La muestra arqueozoológica seleccionada para el desarrollo del proyecto de investigación se encuentra en el Repositorio de Bienes Arqueológicos-LPEH y proviene de sitios excavados con anterioridad. Buena parte de la muestra cuenta con fechados radiocarbónicos directos o en asociación. En la tabla 3.2 se ilustra la cantidad de especímenes totales (NSP) presente en cada sitio.

Del subconjunto asignado a la familia Camelidae se seleccionaron una serie de muestras de primeras y segundas falanges de los sitios LC-S2 y LC-S8 para la obtención de datos osteométricos (tabla 3.3). Estudios previos (Durán *et al.* 2020; Frigolé y Gasco 2016; Gasco 2013) han determinado la asignación a nivel de

especie dentro de la familia Camelidae para el sitio AdIC-SN en elementos de los miembros anteriores y posteriores del esqueleto. A los fines comparativos de la presente tesis, se retoma la información allí publicada para primeras y segundas falanges (ver Capítulo 10, apartado 10.3).

Sitio	Cuadrículas	NSP
LC-S2	Dos cuadrículas de un metro por un metro (B7 y B8)	3.586
LC-S8	Cuatro cuadrículas de un metro por un metro (A, B, C y D)	15.265
AdIC-SN	Dos cuadrículas de un metro por un metro (A y B)	27.114

*Tabla 3.2: número de especímenes totales presentes por sitios en estudio.*

Sintetizando lo desarrollado hasta aquí, en el capítulo tercero se desarrolló una caracterización del material en estudio -especímenes arqueofaunísticos-, de la metodología elegida para realizar el análisis -enfoque zooarqueológico general y tafonómico- y de la muestra escogida para contrastar las hipótesis de trabajo -NSP de los sitios LC-S2, LC-S8 y AdIC-SN y NISP de las falanges recuperadas de los sitios LC-S2 y LC-S8 para la aplicación de técnica de osteometría con estadística uni, bi y multivariada-.

Se conceptualizaron las diferentes variables tafonómicas a observar durante la etapa de observación, así como las unidades de cuantificación que se tienen en cuenta en las investigaciones zooarqueológicas durante la etapa de análisis. También se abordaron los índices de diversidad faunística que se evalúan en los conjuntos y los de utilidad económica y preservación diferencial que se estiman sobre el subconjunto asignado a la familia Camelidae.

La próxima sección -segunda parte- contiene los capítulos números cuatro a seis, y en ellos se describe el ambiente de las áreas estudiadas, los sitios arqueológicos seleccionados, sus antecedentes de investigación y una síntesis de la prehistoria del norte de Mendoza y de la región de Chile Central, por ser contigua al área de estudio.

Código de muestra	Elemento	Porción	Sitio	Procedencia	Componente
LCS2-9	1° falange delantera	Distal	LC-S2	B8-NO-3	IV
LCS2-13	1° falange delantera	Distal	LC-S2	B7-NE-5	III
LCS2-15	1° falange delantera	Distal	LC-S2	B7-SE-9	II
LCS2-20	1° falange delantera	Distal	LC-S2	B7-SO-2	IV
LCS2-21	1° falange delantera	Distal	LC-S2	B8-SE-4	III
LCS8-21	1° falange delantera	Distal	LC-S8	C-SE-7	II
LCS8-26	1° falange delantera	Distal	LC-S8	C-NO-13	II
LCS2-11	1° falange trasera	Completa	LC-S2	B7-SO-2	IV
LCS2-19	1° falange trasera	Completa	LC-S2	B8-superficie	IV
LCS2-18	1° falange trasera	Proximal	LC-S2	B8-superficie	IV
LCS2-23	1° falange trasera	Proximal	LC-S2	B8-SO-8	III
LCS2-8	1° falange trasera	Distal	LC-S2	B8-NO-4	III
LCS8-23	1° falange trasera	Distal	LC-S8	D-NE-9	II
LCS2-10	2° falange	Completa	LC-S2	B8-superficie	IV
LCS2-16	2° falange	Completa	LC-S2	B8-NO-3	IV
LCS2-17	2° falange	Completa	LC-S2	B8-NO-3	IV
LCS8-10	2° falange	Completa	LC-S8	A-sin sector-3	II
LCS8-43	2° falange	Proximal	LC-S8	C-NO-15	I

*Tabla 3.3: muestras seleccionadas para la obtención de datos osteométricos de falanges.*

## SEGUNDA PARTE:

¿En dónde se trabaja y cuál es su historia  
arqueológica?

# CAPÍTULO 4

## Ambiente

## 4 Ambiente

En el presente capítulo se realiza una descripción geomorfológica y ambiental del área donde se emplazan los sitios en estudio. Primeramente, se describe la geomorfología de Mendoza, con énfasis en las unidades orográficas de la región montañosa, sus cursos de agua, las condiciones climáticas, su flora y fauna. Seguidamente, se describe algunos detalles específicos de los ambientes que rodean a los sitios, diferenciando, por un lado, el valle del río de las Cuevas donde se localizan los sitios LC-S2 y LC-S8 y, por otro lado, la Precordillera donde se emplaza el sitio AdIC-SN. Finalmente, se realiza una pequeña síntesis de las características paleoclimáticas más importantes del norte de Mendoza.

### 4.1 Geomorfología y condiciones climáticas generales de Mendoza

La provincia de Mendoza, situada entre los 32° y 37° de latitud sur y los 66° y 70° de longitud oeste (Norte 2000), consta geomorfológicamente de tres grandes regiones contrastantes: región de montañas -compuesta a su vez por tres unidades orográficas, la Cordillera Principal, la Cordillera Frontal y la Precordillera-, región de planicies -compuesta por las unidades geomorfológicas del Piedemonte y la llanura propiamente dicha- y la región volcánica de la Payunia (Capitanelli 1972). A continuación, se describirá la región de las montañas, por ser de interés para la presente tesis.

La Cordillera Principal, llamada también Cordillera de Límite u Occidental, es producto de un plegamiento joven de la era Cenozoica (periodo terciario) y se extiende desde el norte hacia el sur de Mendoza. Se compone de una sucesión de rocas sedimentarias de origen marino y continental intercaladas con secuencias volcánicas de edad mesozoica afectadas por una gran deformación que se observa en la empinada inclinación que presentan sus rocas (Ramos 2000).

Hasta el río Diamante, la misma es estrecha, con una extensión de 20 a 25 km de ancho y con picos muy altos que rondan los 6.900 a 5.300 msnm. En esta parte más estrecha se emplaza el cerro Aconcagua, marcando la altura máxima de la Cordillera con 6.959 msnm. Luego, desde el río Diamante hacia el sur de la provincia, la Cordillera Principal se torna más ancha, con una extensión de 50 a 70 kilómetros y con una altura más baja que oscila entre los 5.000 y los 3.000 msnm. El relieve es suave y posee escasos suelos, con poca cubierta vegetal por donde desciende la red de drenaje alimentada del deshielo.

En la Cordillera Principal tienen nacimiento los siguientes ríos -de norte a sur-: río Mendoza, alimentado por los ríos Tupungato, de las Cuevas y Vacas, entre otros; río Tunuyán, alimentado por los ríos Palomares, Salinillas y Colorado y finalmente río Diamante, cuya nacimiento está en la Laguna del Diamante. Se trata de cursos de aguas con alimentación nivoglacial y que arrastran gran cantidad de sedimentos, depositados luego en la planicie de Mendoza (Alessandro Moira 2019). En esta unidad, se han creado diversos espacios protegidos como el Parque Provincial Aconcagua, el Parque Provincial Tupungato y la Reserva Natural Laguna del Diamante. Su creación apunta a la preservación y conservación de dichos ecosistemas.

La Cordillera Frontal, de unos 800 km de longitud en sentido norte-sur, es producto de un macizo más antiguo rejuvenecido en el periodo terciario, con bloques elevados pero que se presentan de manera discontinua (Mikkan 2014). En el centro y hacia el oeste, se destacan cumbres o cadenas graníticas con alturas de entre 6.000 y 5.000 msnm. A diferencia de la Cordillera Principal, aquí el relieve es accidentado y áspero, por lo cual los ríos descienden de manera violenta.

La mayoría de los ríos que atraviesan esta unidad, tienen sus nacientes en la Cordillera Principal, por lo cual se genera una red de drenaje superficial con orientación de oeste a este. Algunos de los ríos que componen esta red son el Mendoza, el Tunuyán y el Tupungato (Alessandro Moira 2019).

Finalmente, la Precordillera también es producto de un macizo antiguo de edad paleozoica con dirección de norte a sur, pero de menor longitud y altura que las unidades anteriores con una altura media de 3.500 msnm. Presenta rasgos de rejuvenecimiento en los bordes de las montañas, producto de la erosión retrocedente y es atravesada por diversos arroyos permanentes.

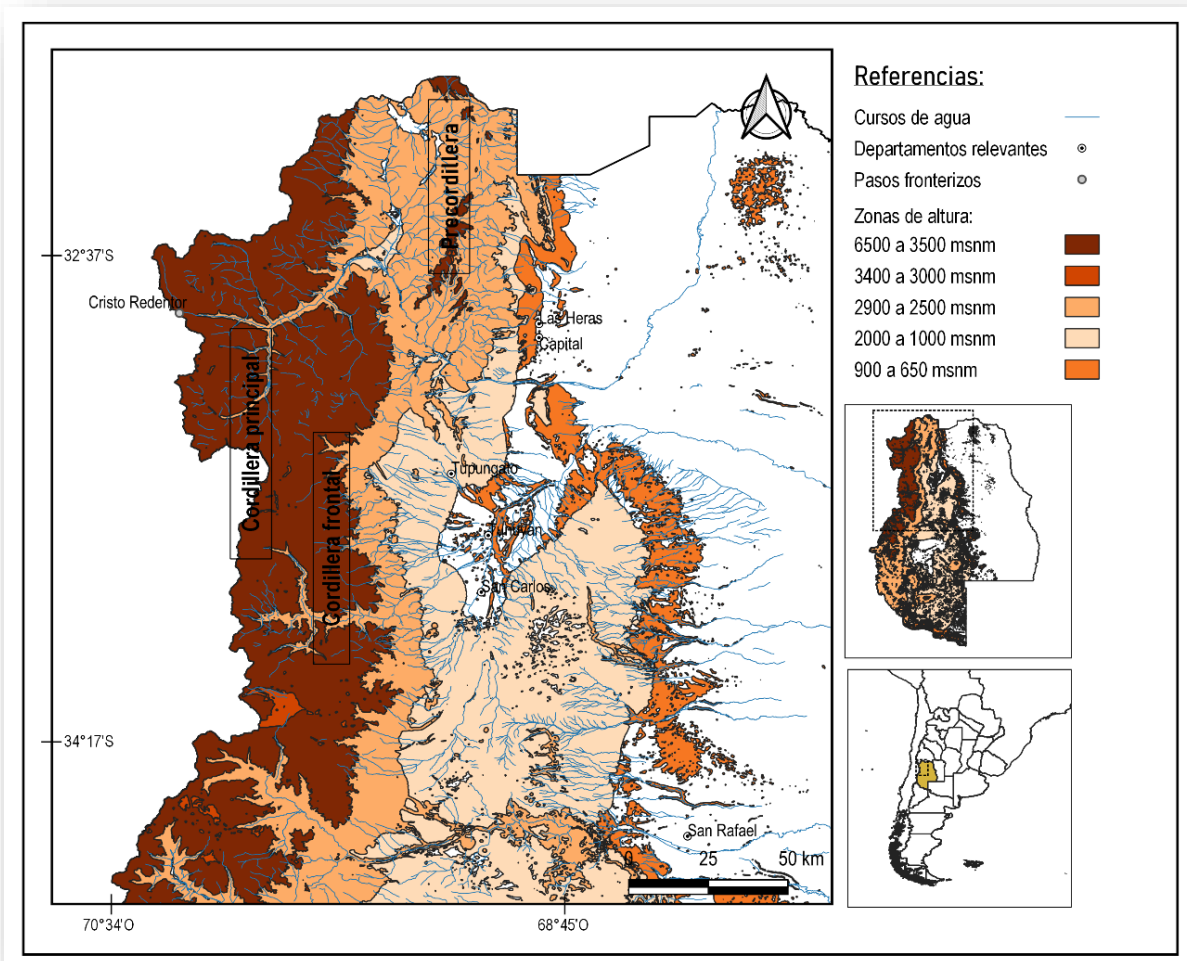


Figura 4.1: unidades geomorfológicas de montaña y parámetros de altura de la provincia de Mendoza.



El clima de cada una de estas regiones está en parte determinado por la acción de los sistemas anticiclónicos Atlántico y Pacífico (Navarro *et al.* 2012). El primero de ellos emite una masa de aire cálida y húmeda que aporta la mayor cantidad de agua precipitable en Mendoza, ingresando por el noreste y penetrando sobre todo en las planicies. Luego, el anticiclón del Pacífico emite una masa de aire heterogénea que penetra por el oeste, desde la Cordillera de los Andes. Allí descarga su humedad en forma de precipitación y nieve y luego desciende hacia el este de forma violenta y seca en viento zonda o “fohen” (Capitanelli 1972). La distribución de las masas de aire hace que la región cordillerana -Principal y Frontal- posea un régimen de precipitaciones invernales de entre 200 a 600 mm, en tanto que la Precordillera posee un clima árido de transición, producto de la confluencia de ambos anticiclones.

Cabe destacar en la región la influencia del ENSO (El Niño *Southern Oscillation*), fenómeno originado en el sistema acoplado océano-atmósfera del Pacífico, que genera variaciones climáticas interanuales e irregulares con alternancia de una fase cálida (El Niño) y una fase fría (La Niña). En Mendoza particularmente, el impacto del Niño está asociado a la mayor cantidad de precipitaciones de invierno que se registra en la zona de Chile Central y que produce un aumento de los caudales de los ríos en la provincia (Navarro *et al.* 2012 y citas en él). Durante la fase de la Niña se observan anomalías opuestas, pero con menor intensidad.

Tanto en la Cordillera Principal como en la Frontal domina la vegetación en forma de estepa gramínea o arbustiva baja, que se adapta a las condiciones climáticas caracterizadas por grandes amplitudes térmicas, fuertes vientos y precipitaciones níveas todo el año. Se aprecian tanto especies perennes en forma de matas bajas, rastreras o cojín, como especies que se desarrollan de manera subterránea, y que crecen en abrigos rocosos. También puede observarse la formación de vegas en aquellas zonas en donde se concentra agua o donde escurre por las laderas de los ríos y arroyos y se desarrollan suelos hidromórficos. Allí la vegetación se da en forma de cubierta densa de juncáceas, ciperáceas y gramíneas (Alessandro Moira 2019). Por su parte, la Precordillera posee una vegetación de estepa arbustiva xerófita inerme, baja

y dispersa, con una cobertura vegetal en donde predominan las nanofanerófitas. Se desarrollan en dicha unidad amplios valles que se pierden entre relieves densos y suaves, con una altura relativa de 200 a 300 m.

La fauna de estas tres unidades orográficas es aquella típica de los ambientes de montaña, que supo adaptarse a las condiciones climáticas como la fluctuación en la disponibilidad de agua, las temperaturas extremas en ciertas épocas del año, y la escasez de oxígeno a determinada altura (Videla *et al.* 1998). Frente a ello, la fauna local ha desarrollado adaptaciones biológicas que le permiten vivir en este medio, como excreción de residuos corporales para la conservación del agua; hábitos diurnos en las épocas invernales y hábitos nocturnos en las épocas estivales, un denso pelaje y grasa subcutánea como aislante térmico (Alessandro Moira 2019).

Se pueden mencionar para el área en estudio las siguientes especies animales: mamíferos grandes como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el puma (*Puma concolor*); mamíferos medianos como el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*); mamíferos medianos a pequeños como la liebre mara (*Dolichotis patagonum*), el zorro gris (*Lycalopex griseus*) y los armadillos (*Dasypodidae*); aves de gran tamaño como el cóndor andino (*Vultur griffus*) y la avestruz americana o choique (*Rhea pennata*<sup>23</sup>); algunos reptiles como la lagartija (*Liolaemus uspallatensis*) y los roedores como el ratón andino (*Akodon puer*), la rata chinchilla (*Abrocoma cinerea*) y el tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*) (Burkart *et al.* 1999; Roig 1965). A continuación, se describe con mayor detalle el ambiente de cada región donde se emplazan los sitios en estudio.

#### 4.2 Ambiente de los sitios de Cordillera: LC-S2 y LC-S8

El valle del río de las Cuevas, donde se emplazan los sitios LC-S2 y LC-S8 (figura 4.2), se ubica en la Cordillera Principal (Yrigoyen 1979) y se encuentra conectado con diferentes valles longitudinales hacia el norte y con el río Mendoza hacia el este. Esta

---

<sup>23</sup> Solamente para la región de Precordillera.

caracterización geomorfológica hace que la región se vincule con los valles intercordilleranos orientales, sobre todo con el valle de Uspallata, y con la llanura oriental. Además, posee diversos pasos cordilleranos, como el Bermejo y el Navarro, que lo une con la cuenca alta del río Aconcagua sobre la vertiente occidental de la Cordillera. Estos pasos se mantuvieron activos hasta tiempos históricos recientes y pudieron funcionar en el período prehispánico aún con más intensidad (Gasco *et al.* 2022: 167).

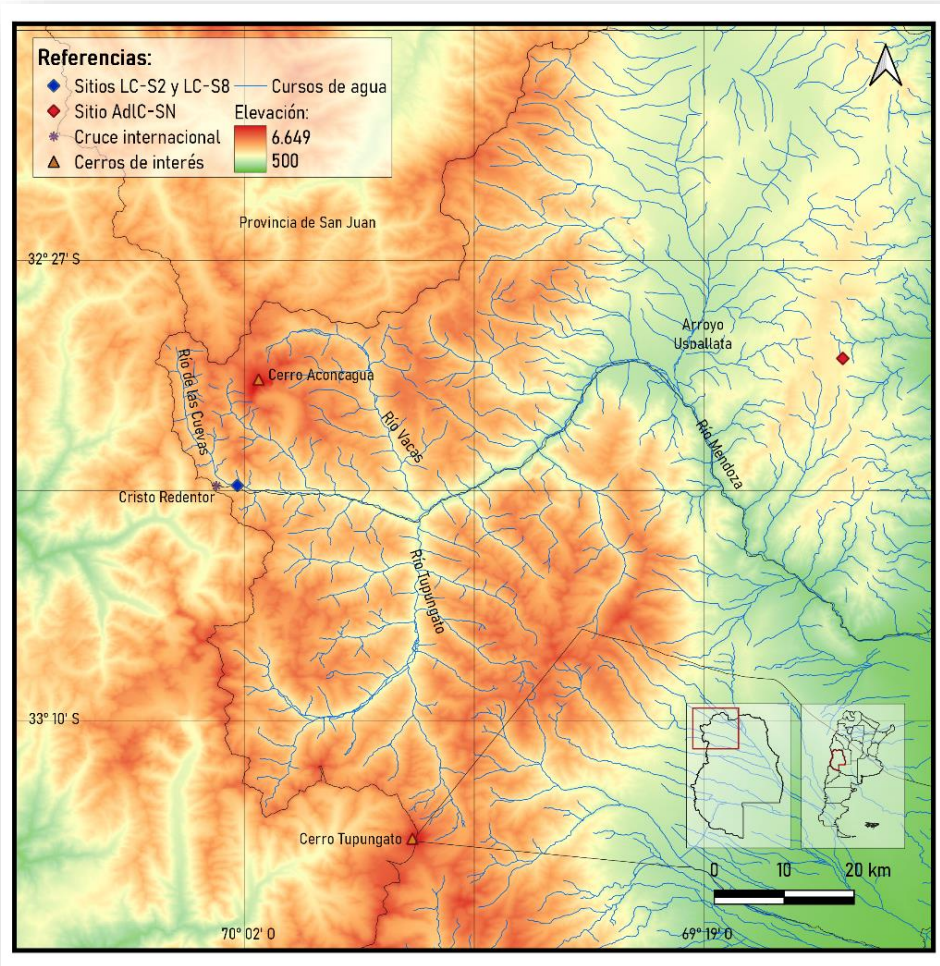


Figura 4.2: localización de los sitios en estudio sobre modelo de elevación digital.

El clima actual de la región es el típico de ambientes de altura, con precipitaciones en forma de nieve e inviernos muy fríos, lo que impide el establecimiento humano durante esa estación, pero en contrapartida ofrece veranos templados con una oferta rica de agua y recursos vegetales y animales -*Lama guanicoe* especialmente y aves- (Gasco *et. al.* 2022). Las Cuevas, en particular, se caracteriza por poseer un clima de tundra y polar de altura (Norte 1996), con bajas temperaturas con una media mensual entre 5°C y -5°C, una gran heliofanía y vientos dominantes del oeste, constantes y fuertes (Alessandro Moira 2019). De esta manera, el área pudo haber funcionado en tiempos pasados como un espacio de abastecimiento y como un conector de diferentes regiones de menor altura en las temporadas estivales.

El valle del río de las Cuevas se vio afectado, durante todo el Pleistoceno, por distintas glaciaciones que fueron modificando el relieve, principalmente ensanchando, profundizando y rectificando los valles dando origen a artesas, que presentan un perfil transversal del valle en forma de “U” (Fauqué *et al.* 2014). A finales del último máximo glacial, se registró un cambio climático marcado por una tendencia hacia una disminución de la humedad y un aumento de la temperatura (ver apartado 4.4).

A partir de ello, los glaciares comenzaron a retirarse y la región se vio afectada por diversos procesos fluviales, de meteorización y remoción en masa. Uno de los más importantes de estos procesos que marcó al valle fue la avalancha de rocas de las Cuevas o del Cerro Tolosa (Fauqué 2007). Se trata de un movimiento de remoción en masa complejo, ocurrido en dos pulsos hace aproximadamente 15000 y 12000 años (Rosas *et al.* 2008; Hermanns *et al.* 2014) conformado por grandes bloques que superan los 10 m de diámetro. Se observan varios de estos bloques que han cruzado el río de las Cuevas ubicándose en la ladera sur, por detrás de la propia villa de Las Cuevas (figura 4.3). Estos enormes bloques, en ambas márgenes del río, han sido utilizados como refugios naturales (aleros y cuevas) por poblaciones humanas al menos durante los últimos 6500 años (Gasco *et. al.* 2022).

La dinámica del río de las Cuevas se vio modificada producto de dicha avalancha, ya que el enorme depósito obstruyó el curso del río, impidiendo su normal escurrimiento y generando un endicamiento con el consecuente desarrollo de una laguna aguas arriba del mismo (Díaz 2015; Hermanns *et al.* 2014) que habría generado un ambiente propicio para asentamientos humanos (Gasco *et. al.* 2022 y conversación personal con Diego Winocur, 2018).



Figura 4.3: vista del deslizamiento del Cerro Tolosa desde el sitio LC-S2. Fotografía del equipo.

La zona se encuentra bajo la influencia del Anticiclón semipermanente del Pacífico sur, por lo cual se desarrollan precipitaciones invernales de 100 a 500 mm anuales -entre los meses de mayo a agosto- que se manifiestan en forma de nieve que disminuyen en sentido oeste a este.

La fauna corresponde a la caracterizada previamente para las unidades morfológicas de montaña, observándose especies como el guanaco, el zorro colorado y el puma. Asimismo, dentro de las aves, actualmente puede encontrarse el matamico andino (*Phalcoboenus megalopterus*), el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) y casualmente cóndor (Olivera y Lardelli 2009). Están presentes también diversos ratones de montañas y especies de reptiles. Por su parte, la vegetación y el clima de la zona se desarrolla de manera altitudinal ascendente (Alessandro Moira 2003):

- ✓ El piso más bajo o “paraperiglacial” (entre 2.395 hasta 3.500 msnm) con presencia de *Adesmia pinifolia* y *Adesmia aegiceras*.
- ✓ El piso alto andino o periglacial (entre los 3.500 y 3.700 msnm).
- ✓ Piso con vegetación de algunos líquenes y fanerógamas (entre los 3.700 y 3.800 msnm).
- ✓ Piso sin vegetación (a más de 4.400 msnm).

En el área predomina la estepa arbustiva de alta montaña, siendo la leña amarilla (*Adesmia pinnifolia*) la más abundante. También están presentes los pastizales abiertos de huecú y coirones (Abraham 2000). A los alrededores del río de las Cuevas se desarrollan pequeñas vegas (figura 4.4), que resultan importantes por su gran diversidad biológica, donde pueden apreciarse juncos, ciperáceas y diferentes especies de pastos.



*Figura 4.4: vegas en las cercanías del río de las Cuevas, próxima a los sitios LC-S2 y LC-S8. Fotografía del equipo.*

### **4.3 Ambiente del sitio de Precordillera: AdIC-SN**

El sitio AdIC-SN se ubica dentro de la Precordillera de Mendoza (figura 4.2), en un área que se conecta por medio de quebradas transversales con el valle de Uspallata hacia el oeste y con el piedemonte hacia el este (Castro y Cortegoso 2010). El clima es árido de montaña, con ausencia de nieve permanente (Videla y Suarez 1991). Allí, son elementos importantes las pampas de altura, amplias superficies de erosión cubiertas con material pleistocénico grueso y permeable (Abraham y Rodríguez Martínez 2000), cómo la “pampa de Canota” próxima al sitio (figura 4.5).

El sitio se localiza en un ambiente estratégico que posee una amplia variedad de recursos (vegetación arbustiva para combustible, rocas de diversas calidades óptimas para la talla y fauna, especialmente guanacos). A su vez, el alero funciona

como refugio natural debido a sus dimensiones y su proximidad a una vertiente de agua que permite el abastecimiento permanente de este recurso (Durán y García 1989).



Figura 4.5: Pampa de Canota. Fotografías de Alejandra Gasco (año 2000) tomadas de Durán et al. 2020.

Hacia el oeste de la Precordillera se registran condiciones de mayor aridez que hacia el este, debido a que las masas de aire del Pacífico llegan secas luego de atravesar la Cordillera, en tanto que masas de aire del Atlántico descargan su humedad en las laderas orientales (Cortegoso 2004). Se registran precipitaciones medias anuales cercanas a los 200 mm, las temperaturas medias mínimas son de  $-4^{\circ}\text{C}$  y las medias máximas rondan en los  $15^{\circ}\text{C}$ . La flora de esta unidad está compuesta por representantes de las tres provincias fitogeográficas de Mendoza (Roig *et al.* 2000; Videla y Suarez 1991):

- ✓ Flora del Monte (hasta los 1.900 msnm, localizada en el Piedemonte y las regiones bajas de la Precordillera), donde predomina la vegetación arbustiva xerófila y alófila, con distintas especies de jarilla (*Larrea* sp.), adesmia (*Adesmia* sp.), retamo (*Bulnesia retama*) y chañar (*Geoffroea decortincans*).



- ✓ Flora de la Puna (entre los 2.000 y los 3.000 msnm) que se desarrolla en laderas y quebradas secas y se caracteriza por estepas arbustivas de jarillas, chañares y cactáceas (e.g. *Cereus aethiops*, *Opuntia sulphurea*).
- ✓ Flora Altoandina (entre los 3.000-3.500 msnm) que se desarrolla en las pampas de altura donde predominan coironales (*Stipa* sp.) junto con leguminosas como adesmias y con vegas o mallines de numerosas especies.

La fauna local es también la fauna típica andina nombrada previamente, donde puede apreciarse la presencia de guanacos, zorros grises, gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), y pumas, así como también distintas especies de roedores como la vizcacha (*Lagostomus maximus*), el tunduque (*Ctenomys* sp.), el chinchillón (*Lagidium viscacia*) y el ratón chinchilla (*Abracoma cinerea*). Dentro de las aves, destaca el choique, el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*) y la perdiz cordillerana (*Northoprocta pentlandii*). Al igual que en las regiones descritas previamente, aquí habitan diversas especies de reptiles e insectos (Videla y Suárez 1991).

#### 4.4 Paleoclima del norte de Mendoza

Siguiendo la lógica de la Ecología del Comportamiento Humano, las decisiones tomadas por las personas en el pasado pueden interpretarse como estrategias adaptativas y de supervivencia frente a condiciones socioambientales específicas. Por tal motivo, la reconstrucción paleoclimática es de gran importancia para comprender las dinámicas de uso de los espacios y de esas estrategias de subsistencia. A partir de los registros palinológico y glacial de Mendoza (tabla 4.1) se pueden reconstruir las dinámicas climáticas del Holoceno, periodo de interés para la presente tesis de investigación y así tenerlas en consideración para evaluar la organización de la subsistencia humana.

En la transición del Pleistoceno tardío al Holoceno temprano, el área de Cordillera y los valles de altura se encontraban ocupados por cuerpos de glaciares, cuya máxima glaciación se extendió entre los 13800 y los 12700 AP (Marsh *et al.* 2016

y citas en él). Por otro lado, el registro polínico de Agua de la Cueva (tabla 4.1) indicaría la presencia de condiciones ambientales más frías que las actuales para el periodo de 13000 a 9000 años AP (García *et al.* 1999).

Hacia el Holoceno temprano, se registra en Mendoza la transición a condiciones climáticas más cálidas, pero todavía frías con lluvias estivales y mayor influencia del anticiclón del Atlántico (García *et al.* 1999; Zárate 2002). Además, se observa la formación de suelos estables, con valles de altura productivos en la vertiente occidental de la Cordillera, generados por la creciente humedad de la costa (Veit 1996: 114).

El aumento progresivo de la temperatura registrado junto al consecuente descongelamiento de los glaciares habrían generado dos efectos: por un lado, la apertura de pasos cordilleranos como el de Piuquenes y del Libertador (García 2003a) y, por otro lado, el crecimiento de los caudales fluviales y la formación de cuerpos lacustres y ambientes de vega en la zona oriental de la cordillera y en algunos sectores de la llanura como el arroyo la Estacada (Zárate 2002).

Estas condiciones ambientales cálidas y secas se observan también en las regiones aledañas a Mendoza. En Chile Central, se establecen bosques xerófilos y disminuye la cantidad de especies vegetales acuáticas en los bosques pantanosos costeros a partir del 11300 AP, concentrándose en torno al 8700 AP las condiciones de mayor aridez. Un esquema similar se observa al norte de la Patagonia argentina, con el establecimiento de bosques abiertos y de estepas arbustivas (Navarro *et al.* 2012: 32 y síntesis en él).

Luego, hacia el Holoceno medio, tanto a escala continental (Grimm *et al.* 2001) como a escala local, se registra un proceso de reducción de la humedad (figura 4.6), que comienza alrededor del 7800 AP y se extiende hasta el 4300 AP, con un pico de mayor aridez entre el 6500 y el 4500 AP (Maldonado y Villagrán 2006; Zárate 2002). Esta fase de aridización se interpreta como resultado del traslado de las masas de aire

provenientes del oeste hacia la Patagonia (Jenny *et al.* 2002; Lamy *et al.* 2001; Maldonado y Villagrán 2006; Mayr *et al.* 2007; Méndez *et al.* 2015; Romero Villanueva *et al.* 2024, entre otros). A nivel de registro material, la etapa de hiperaridización coincide con un periodo considerado como una discontinuidad arqueológica (Barberena *et al.* 2017b; Gil *et al.* 2005, 2008; Neme y Gil 2009, 2010; entre otros; ver Capítulo 6, apartado 6.2), que en Atacama fue originalmente denominada “silencio arqueológico” (Núñez y Santoro 1988), caracterizada por una reducción del registro arqueológico recuperado y de la frecuencia de fechados radiocarbónicos.

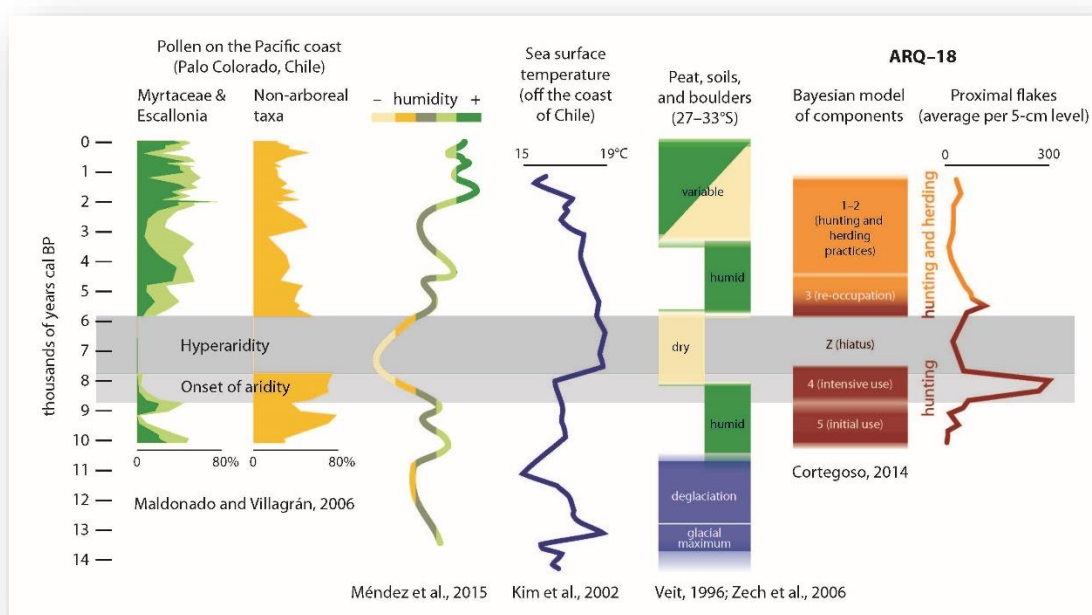


Figura 4.6: cronologías climáticas y arqueológicas de áreas cercanas a la de la presente tesis (Chile Central y San Juan). Tomado de Marsh *et al.* 2016 con autorización de los autores.

Los registros polínicos de Chile Central para el Holoceno medio muestran también un periodo de mayor aridez hasta el 6000 AP, momento en el que comienza a aumentar poco a poco la humedad y a disminuir la temperatura al nivel del mar (Navarro *et al.* 2012: 35).

Finalmente, el Holoceno tardío da inicio a las condiciones climáticas actuales (Navarro *et al.* 2010), con una mayor variabilidad ambiental y la influencia del ENSO que genera un incremento en las precipitaciones de invierno y como consecuencia, un aumento del caudal de los ríos durante el verano (Zárate 2002). En Mendoza, estas condiciones climáticas, similares a las actuales, iniciarían hacia el 3000 AP, con temporadas estivales caracterizadas por lluvias en las tierras bajas y temperaturas más agradables en las tierras altas. El registro polínico de la primera parte del Holoceno Tardío (tabla 4.1) indicaría condiciones de mayor estabilidad y productividad generadas por la disponibilidad de agua (Navarro *et al.* 2012).

Resta mencionar para el Holoceno tardío final el registro de la “*Pequeña Edad de Hielo*” que se desarrolló a escala global entre los siglos XIII y XIV con avances glaciares y disminución de las temperaturas (Zárate *et al.* 2010). Este periodo climático está marcado por la presencia intermitente de condiciones húmedas y frías, avances neoglaciares y precipitaciones de invierno en las zonas de altura (Luckman y Villalba 2001; Navarro *et al.* 2012; Zárate 2002).

División del Holoceno	Tipo de registro	
	Glacial	Palinológico
<b>Transición Pleistoceno-Holoceno (13000-10000 AP)</b>	-----	Predominio de comunidades gramíneas y arbustivas Andino-Patagónicas y Puneñas en el registro polínico de Agua de la Cueva (García <i>et al.</i> 1999; Páez <i>et al.</i> 2010).
<b>Temprano (10000-8000 AP)</b>	Glaciación menor previa que se extiende desde el Tardiglacial hasta el inicio de este periodo, registrada en la cuenca superior del río Atuel (Stingl y Garleff 1985).	Predominio de la provincia fitogeográfica patagónica hasta el 10000 AP. Luego, cambio hacia provincia fitogeográfica de monte según los registros de la Gruta del Indio en el Rincón del Atuel (D'Antoni 1983). Etapa de asteroidea con elementos andinos patagónicos entre el 11000 y el 9000 AP según los registros de Agua de la Cueva (García <i>et al.</i> 1999). Vegetación gramínea y arbustiva andino patagónica y puneña que indican condiciones más frías.
<b>Medio (8000-4000 AP)</b>	Avance glacial seguido de una rápida reducción alrededor del 3000 AP registrados en la cuenca superior del río Atuel (Stingl y Garleff 1985) Avance glacial registrado en Cipreses alrededor del 5200 AP (Clapperton 1993). Avance glacial registrado en la cuenca del río Blanco, en el cordón del Plata (Holoceno III) entre el 4600 y 4200 AP (Wayne y Corte 1983).	Hiatus entre el 6000 y el 4000 AP según los registros de la Gruta del Indio en el Rincón del Atuel (según Lagiglia en D'Antoni 1983; Gil <i>et al.</i> 2005; Páez <i>et al.</i> 2010). Niveles de agua más altos entre el 5000 y el 4000 AP evidenciado por un incremento de gramíneas, según registro de Salinas 2 en el valle de Uspallata (Markgraf 1983). Se incrementan los elementos de Monte-Puna según los registros de Agua de la Cueva (García <i>et al.</i> 1999; Páez y Zárate 2002; Páez <i>et al.</i> 2010).
<b>Tardío inicial (4000-2000 AP)</b>	Avance glacial registrado en la cuenca del río Blanco, en el cordón del Plata (Holoceno II) entre el 2700 y 2000 AP (Wayne y Corte 1983).	Predominio de vegetación del Monte según los registros de la Gruta del Indio en el Rincón del Atuel (D'Antoni 1983). Temperaturas en aumento evidenciado por el decrecimiento de gramíneas a partir del 3000 según registro de Salinas 2 en el valle de Uspallata (Markgraf 1983; Páez <i>et al.</i> 2010). Formación de la Vega de las Herraduras (Precordillera) hacia el 3200 AP (Srur 2002; Zárate 2002).
<b>Tardío final (2000 AP-actualidad)</b>	Avance glacial importante a comienzos del siglo XX registrado en la cuenca superior del río Atuel (Stingl y Garleff 1985). Avance glacial registrado en la cuenca del río Blanco, en el cordón del Plata (Holoceno I) en la Pequeña Edad del Hielo (Wayne y Corte 1983). Avance glacial reciente en el glaciar del Plomo entre 1909 y 1912 (Videla 1997).	Desarrollo de estepa gramíneo-arbustiva de tipo Andino-Patagónica y Puneña en la Vega de las Herraduras hacia el 1000 AP (Srur 2002; Zárate 2002). Predominio de vegetación del Monte según los registros de la Gruta del Indio en el Rincón del Atuel (D'Antoni 1983). Temperaturas en aumento evidenciado por el decrecimiento de gramíneas según registro de Salinas 2 en el valle de Uspallata (Markgraf 1983).

Tabla 4.1: síntesis del registro glacial y palinológico sobre la reconstrucción paleoclimática de Mendoza, elaborada a partir de Zárate 2002 y Navarro et al. 2013.

# CAPÍTULO 5

## Sitios en estudio

## 5 Sitios en estudio

En el presente capítulo se realiza una descripción de los sitios arqueológicos en estudio, sus excavaciones y estratigrafía en función de las regiones morfoclimáticas de Mendoza descriptas en el cuarto capítulo (tabla 5.1). Primeramente, se desarrollan los sitios de Cordillera (LC-S2 y LC-S8) y luego el sitio de Precordillera (AdIC-SN).

Región	Sitios
Cordillera	Las Cuevas-Sitio 2 (3.163 msnm)
Principal	Las Cuevas-Sitio 8 (3.167 msnm)
Precordillera	Agua de la Cueva-Sector Norte (2.900 msnm)

Tabla 5.1: sitios arqueológicos en estudios según las regiones morfoclimáticas.

### 5.1 Sitios de Cordillera Principal

#### 5.1.1. Las Cuevas-Sitio 2 (LC-S2)

El sitio LC-S2 (32°48'45"S y 70°02'45"O) se localiza sobre un refugio natural generado en la cara nororiental de un gran bloque de 25 por 12 m (figura 5.1), depositado por un proceso de remoción en masa que afectó al cerro Tolosa. Este refugio, emplazado a 3.163 msnm, se encuentra aproximadamente a 20 m de una vertiente y en la proximidad de una vega, de una pequeña laguna y del río de las Cuevas.

Dentro del alero se excavaron, en las temporadas estivales de los años 2013 y 2014, dos cuadrículas de 1m<sup>2</sup> cada una (B7 y B8) que fueron divididas, a su vez, en cuatro sectores de 50 por 50 cm. El sedimento se extrajo por niveles artificiales de cinco cm. La excavación se detuvo al finalizar el nivel artificial número 11, que descansa sobre sedimentos paleolacustres y travertinos estériles.

En el sitio, el depósito sedimentario se generó por el ingreso de partículas transportadas por el viento, la descomposición de la roca de caja y el aporte humano de rocas, cerámica, carbón, fragmentos de huesos y vegetales (Gasco *et al.* 2022). A nivel estratigráfico (figura 5.2<sup>24</sup> y tabla 5.2) se identifica un primer estrato superficial de guano compacto y seco, generado por el uso actual del sitio como corral para ganado ovicáprido; luego, en general el sedimento presente en el sitio se torna limo arenoso, con sucesión de lentes de ceniza y carbón en algunos sectores.

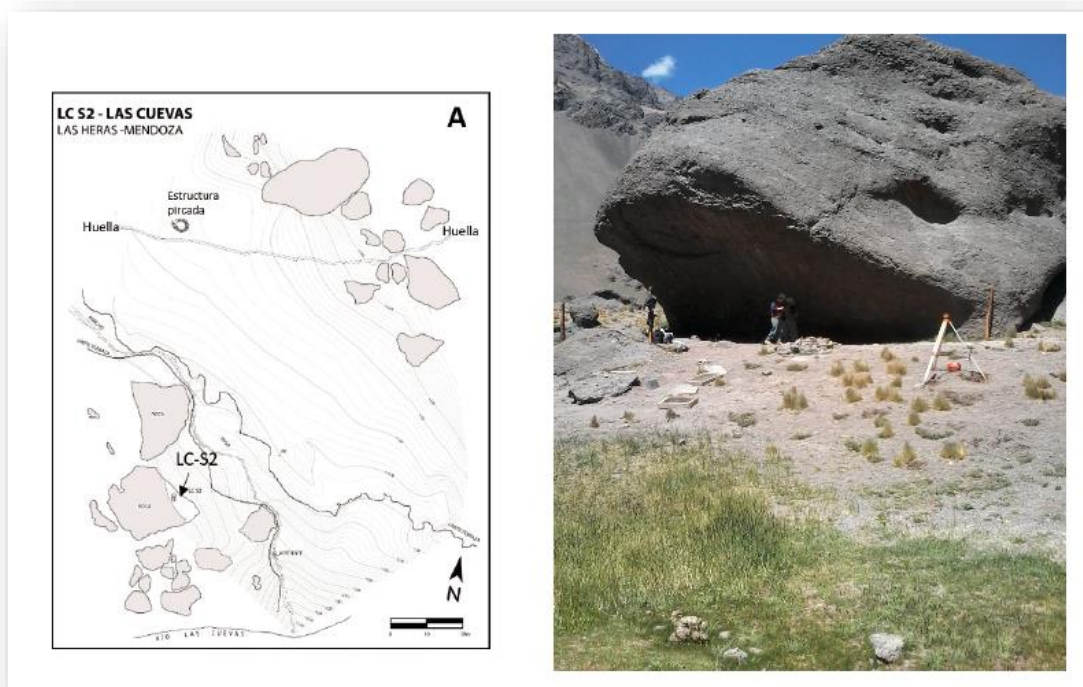


Figura 5.1: izquierda planimetría tomada de Gasco *et al.* 2022 y derecha vista del sitio LC-S2. Fotografía del equipo.

La secuencia estratigráfica fue dividida en cuatro componentes, determinados por los fechados radiocarbónicos (tabla 5.3) y en asociación a la materialidad del sitio

<sup>24</sup> En cuadrados se indica el número de las extracciones artificiales y los números romanos indican los estratos.



(Gasco *et al.* 2022) siendo el componente I el más temprano y el componente IV el más tardío. La calibración de los fechados se presenta en el Capítulo 7, apartado 7.1.

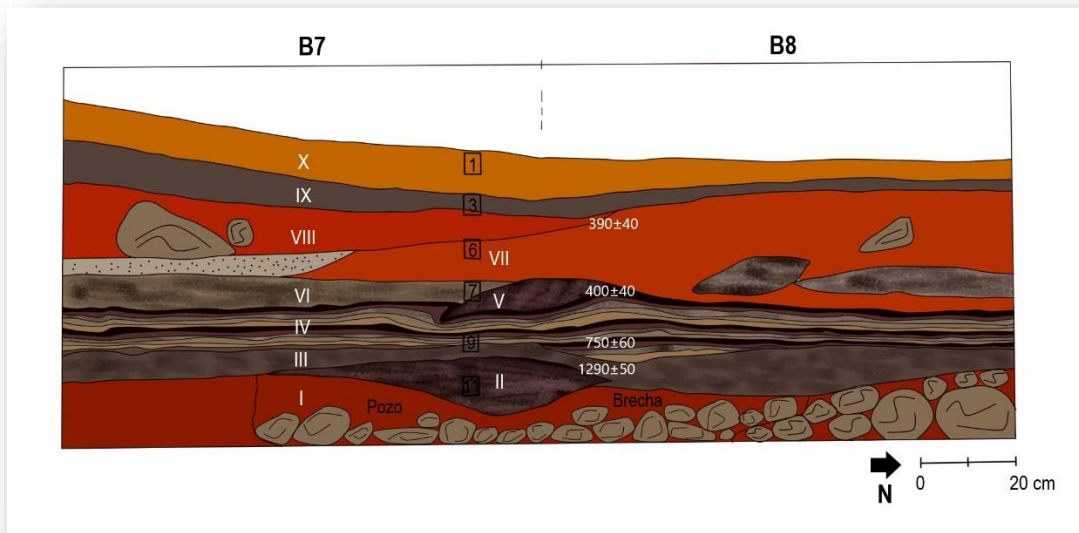


Figura 5.2: estratigrafía del perfil oeste LC-S2, modificada de Gasco *et al.* 2022.

El componente I incluye los niveles 11 y 10 de las cuadrículas B7 y B8 y se asocia al fechado de  $1290 \pm 50$  años AP. Por su cronología puede vincularse este periodo al Período Agrícola Temprano (en adelante PAT) de la periodización de Chile Central (ver Capítulo 6, apartado 6.3). Solamente los fechados radiocarbónicos permiten hacer esta asociación, ya que en el registro aparece una cantidad importante de material arqueológico procedente del conjunto suprayacente, que se ha desplazado por procesos tafonómicos.

Estrato	Características del sedimento	Espesor y cantidad de extracciones
X	Guano compacto y seco con algunos bloques de tamaño pequeño y mediano y material orgánico.	De 5 a 10 centímetros. Extracciones número 1 y 2.
IX	Limo arenoso de grano medio semicompacto de color grisáceo. Posee bloques angulosos de tamaño mediano	De 2 a 9 centímetros. Extracción número 3.
VIII	Limo arenoso de grano medio semicompacto color rojizo con pequeñas gravas y leve cantidad de carbón.	De 1 a 15 centímetros. Extracciones número 3 y 4.
VII	Limo arenoso de grano medio semicompacto de color pardo con bloques angulosos de tamaño mediano. Hacia el suroeste, en la extracción artificial n°5 se registra una alta concentración de cenizas y carbón vegetal.	De 2 a 25 centímetros. De extracción número 3 a 7.
VI	Limo con alternancia laminada de cenizas y carbón.	De 1 a 7 centímetros. Extracción número 7.
V	Lente de limo suelto color gris oscuro con material orgánico.	De 1 a 8 centímetros. Extracciones número 7 y 8.
IV	Limo con alternancia laminada de cenizas y carbón. Baja presencia de bloques angulosos de tamaño mediano.	De 8 a 26 centímetros. Extracciones número 8 y 9.
III	Limo arenoso semicompacto color gris con alta concentración de carbón.	De 3 a 10 centímetros. Extracción número 10.
II	Ceniza compacta con alta concentración de carbón.	De 1 a 12 centímetros. Extracciones número 10 y 11.
I	Limo arenoso color rojizo semicompacto. Presenta bloques angulosos y travertinos de diversos tamaños. Se inicia con la roca de caja.	Espesor y niveles no definidos

*Tabla 5.2: caracterización de la matriz sedimentaria de los estratos del sitio LC-S2.*

Luego, el componente II, es definido solamente por el nivel nueve de las cuadrículas B7 y B8, fechado en  $750 \pm 60$  años AP. Por su cronología puede vincularse al Período Intermedio Tardío (en adelante PIT) de la periodización de Chile Central (ver Capítulo 6, apartado 6.3). Por su parte, el componente III incluye los niveles ocho a cuatro también de ambas cuadrículas y cuenta con dos fechados casi coincidentes de 400 años AP. Este periodo permite articular correctamente la información cronológica con la cultural para definir su correspondencia con el Período Tardío o Inca (en adelante PT) de la secuencia regional de Chile Central y de Cuyo (ver Capítulo 6, apartados 6.2 y 6.3).

Finalmente, el componente IV, se conforma por los niveles tres a uno de las cuadrículas B7 y B8. No cuenta aún con fechados radiocarbónicos, pero si con

material cerámico, vidrio, artefactos metálicos y restos de fauna europea que permiten asignarlo a tiempos coloniales e históricos recientes.

Código de laboratorio	Procedencia	Datación <sup>14</sup> C AP	Componente	Material
LP-3596	B7-SO-4	390±40 años	III	Carbón
LP-3602	B7-NO-7	400±40 años		Carbón
LP-3008	Sondeo 1-9	750±60 años	II	Carbón
LP-3604	B8-SE-10	1290±50 años	I	Carbón

*Tabla 5.3: fechados radiocarbónicos del sitio LC-S2. Publicados en Gasco et al. 2022.*

### 5.1.2. Las Cuevas-Sitio 8 (LC-S8)

El sitio LC-S8 (32°48'54.99"S y 70°02'55.06"O) se emplaza en un gran alero rocoso de aproximadamente 33 por 25 m de superficie (figura 5.4). Las tareas de investigación en el sitio comenzaron en el año 2015 y hasta el presente se han excavado cinco cuadrículas de 1 m<sup>2</sup> cada una de ellas (tabla 5.4), divididas a su vez en cuatro sectores de 50 por 50 cm. El sedimento se extrajo por medio de niveles artificiales de 10 cm en las primeras extracciones y luego de cinco cm hasta alcanzar una profundidad aproximada de 120 cm.

El sedimento ingresó al alero por acción eólica, junto a rocas y materiales depositados por acción antrópica. En el sitio se halló una amplia gama de restos arqueológicos como diversas puntas de proyectil y restos de talla; restos zooarqueológicos que incluyen especímenes de mamíferos, aves, valvas de moluscos y formatizados; tiestos cerámicos; macrorrestos vegetales y pigmento color rojizo, entre otros. Además, en las extracciones superficiales abundan restos de material histórico, como clavos, monedas, loza, porcelana, restos de botellas del siglo XX y latas.

Cuadrícula	Extracciones	Fecha de excavación
A	22	Enero y febrero de 2015
B	23	Enero de 2017
C	21	Diciembre de 2018
D	21	Diciembre de 2018
E	23	Enero de 2023

Tabla 5.4: cuadrículas y cantidad de extracciones artificiales del sitio LC-S8.

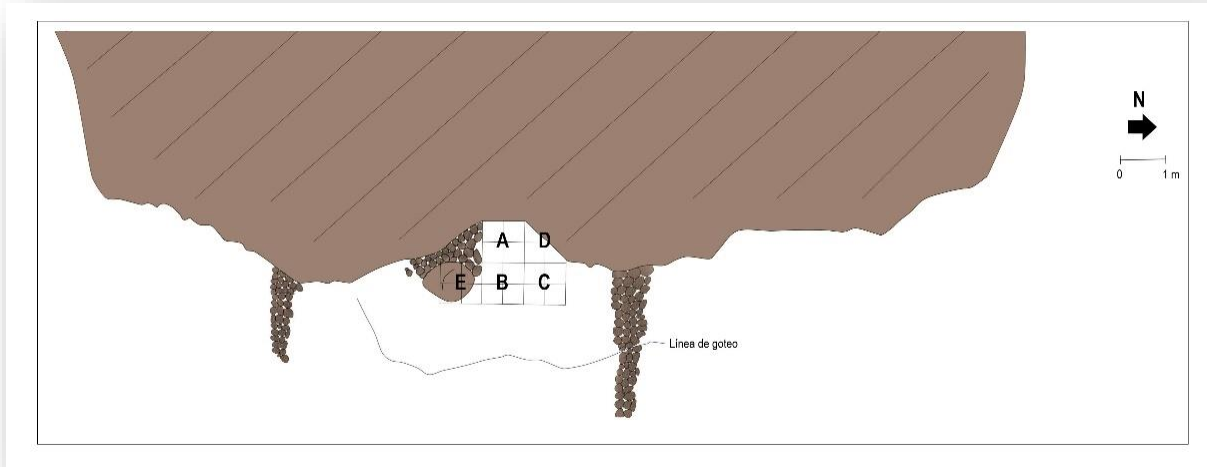


Figura 5.3: planimetría del sitio LC-S8.



Figura 5.4: vistas del alero sitio LC-S8. Fotografía del equipo.

A nivel estratigráfico, el sitio cuenta con un registro bien preservado y definido para el periodo de ocupación más temprana en la región de alta montaña de Mendoza. Sin embargo, las primeras 10 extracciones aproximadamente de cada una de las 4 cuadrículas abordadas en la presente tesis se encuentran perturbadas por la acción de animales fosoriales, la remoción de escombros en la villa luego de su parcial destrucción por la acción de un alud acontecido en agosto de 1965, el uso del alero en los últimos tiempos para el esparcimiento turístico y el pisoteo de ganado (ovicápridos y sobre todo equinos), razón por la cual se definieron dos componentes cronoestratigráficos, uno temprano asociado al Holoceno medio y otro tardío, asociado al Holoceno tardío final. Se presentan las estratigrafías de dos perfiles<sup>25</sup> (figuras 5.5 y 5.6) de las cuadrículas A y B y se describe la matriz sedimentaria (tabla 6.5).

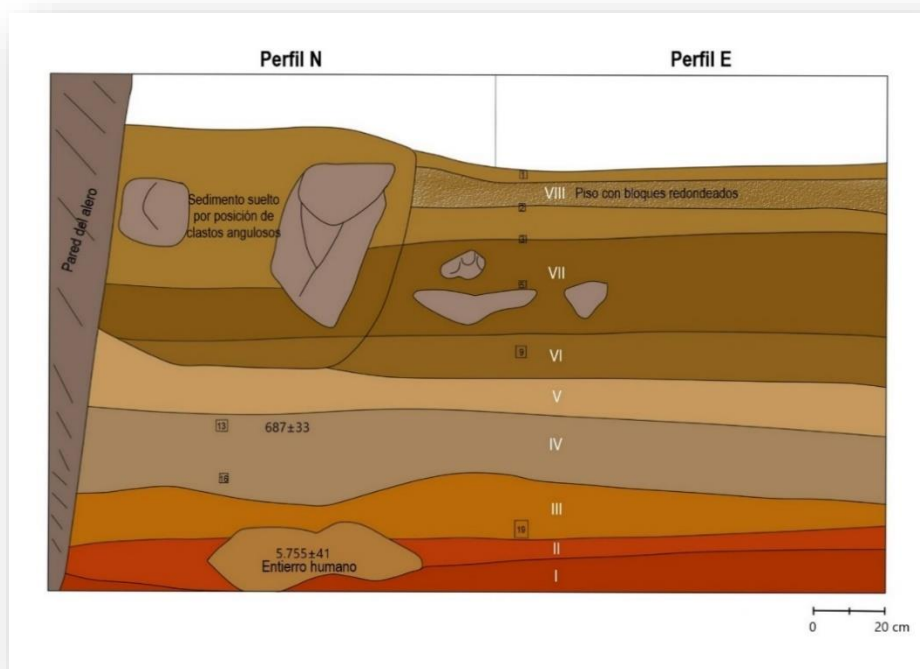


Figura 5.5: estratigrafía de los perfiles norte y este de la cuadrícula A del sitio LC-S8.

<sup>25</sup> En cuadrados se indica el número de las extracciones artificiales y los números romanos indican los estratos.

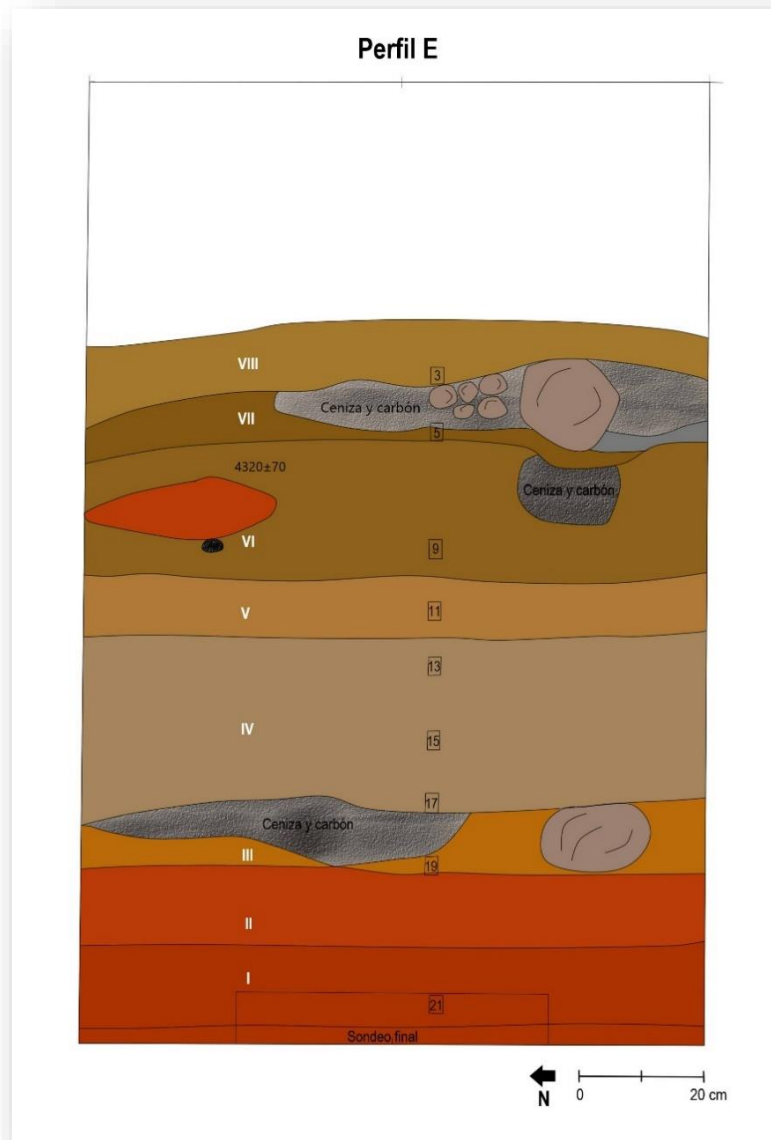


Figura 5.6: estratigrafía del perfil este de la cuadrícula B del sitio LC-S8.

Estrato	Características del sedimento	Tipo de registro arqueológico	Extracciones por cuadrículas			
			A	B	C	D
VIII	Limo arenoso suelto color marrón claro con pequeñas inclusiones de carbón. Presenta clastos angulosos de distintos tamaños producidos a partir del desprendimiento de la roca de caja, raicillas y pequeños tubérculos. Algunos sectores del estrato se encuentran atravesado por galerías de animales fosoriales.	<u>Registro moderno</u> : clavos, plásticos, latas, vidrios, metal, porcelana y loza. <u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (núcleos, lascas, microlascas y artefactos líticos) en sílice rojo y obsidiana, cerámica incaica decorada y cerámica no decorada, restos óseo animal, moluscos y semillas.	1	1	1	1
			2	2	2	2
			3	3	3	3
			4		4	4
			5			
VII	Limo arenoso semicompacto y húmedo color marrón oscuro y con inclusiones de carbón. Presenta clastos angulosos de pequeño y mediano tamaño producidos a partir del desprendimiento de la roca de caja. Algunos sectores del estrato se encuentran atravesado por galerías de animales fosoriales.	<u>Registro moderno</u> : clavos y vidrios. <u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (núcleos, lascas, microlascas y artefactos líticos) en sílice y obsidiana, restos óseo animal, cáscaras de huevo, nácar, moluscos, instrumentos confeccionados sobre óseo, cerámica no decorada.	6	4	5	5
			7	5	6	6
			8		7	7
					8	8
					9	
VI	Limo arenoso a arcilloso semicompacto y húmedo color marrón oscuro y con inclusiones de carbón de tamaño mediano a grande y ceniza compactada en algunos sectores. Presenta clastos angulosos de pequeño y mediano tamaño producidos a partir del desprendimiento de la roca de caja. Algunos sectores del estrato se encuentran atravesado por galerías de animales fosoriales.	<u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (núcleos, lascas, microlascas y artefactos líticos) en sílice rojo y blanco y obsidiana, restos óseo animal, cerámica no decorada.	9	6	11	9
			10	7	12	10
				8	13	
				9		
				10		
V	Limo arenoso semicompacto y húmedo color pardo claro con inclusiones de carbón de tamaño mediano a grande y cenizas. Presenta pocos clastos angulosos de pequeño y mediano tamaño producidos a partir del desprendimiento de la roca de caja. Algunos sectores del estrato se encuentran atravesado por galerías de animales fosoriales.	<u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (núcleos, lascas, microlascas y artefactos líticos) en sílice rojo y blanco, restos óseos animal, moluscos y pigmento mineral.	11	11	14	11
			12	12	15	12
						13
						14

Tabla 5.5: caracterización de la matriz sedimentaria de los estratos del sitio LC-S8.

Estrato	Características del sedimento	Tipo de registro arqueológico	Extracciones por cuadrículas			
			A	B	C	D
IV	Limo arcilloso fino semicompacto y húmedo color pardo claro con inclusiones de carbón de tamaño mediano a grande y ceniza compactada en algunos sectores. Presenta pocos clastos angulosos de pequeño tamaño producidos a partir del desprendimiento de la roca de caja. Algunos sectores del estrato se encuentran atravesados por galerías de animales fosoriales.	<u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (núcleos, lascas, microlascas y artefactos líticos) en sílice rojo, marrón y blanco y obsidiana, restos óseo animal.	13	13	16	15
			14	14		16
			15	15		
			16	16		
				17		
III	Limo arcilloso fino compacto y húmedo color marrón a rojizo con pequeñas inclusiones de carbón y concentración de carbón de mayor tamaño en algunos sectores. Presenta clastos angulosos de pequeño a mediano tamaño producidos a partir del desprendimiento de la roca de caja.	<u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (núcleos, lascas, microlascas y artefactos líticos) en sílice rojo y claro y obsidiana, restos óseo animal.	17	18	17	17
			18	19		
			19			
II	Limo arcilloso compacto y húmedo color rojizo. En un sector se registra un pozo de relleno con sedimento limo arcilloso color pardo con pequeñas espículas de carbón.	<u>Registro prehistórico</u> : productos de talla (microlascas) pequeñas astillas de óseo animal, enterratorio humano.	20	20	18	18
			21	21	19	19
			22			
I	Limo arcilloso muy compacto color rojizo de origen lacustre.	Sin registro.	-	22	-	-
				23		

*Continuación de tabla 5.5: caracterización de la matriz sedimentaria de los estratos del sitio LC-S8.*



La definición de los dos componentes cronoestratigráficos se realizó sobre la base de la secuencia estratigráfica, la presencia/ausencia de material moderno como clavos, vidrio, loza y metal, la presencia/ausencia de cerámica diagnóstica y los fechados radiocarbónicos (tabla 5.6). La calibración de los fechados se presenta en el Capítulo 7, apartado 7.2.

El componente I es el más temprano del sitio y está marcado por tres fechados radiocarbónicos; el primero que da inicio al componente en el  $6590\pm 170$  AP; el segundo fechado en  $5755\pm 41$  AP y un último fechado que ubica el límite del componente en el  $4320\pm 70$  AP. A nivel estratigráfico, está marcado por los estratos número II, III, IV y V y comprende las siguientes extracciones de las cuadrículas:

- ✓ Cuadrícula A: desde la extracción número 14 en adelante.
- ✓ Cuadrícula B: desde número 6 en adelante para los sectores del este (NE y SE) y desde la número 13 en adelante para los sectores del oeste (NO y SO).
- ✓ Cuadrícula C: desde la extracción número 14 a la última.
- ✓ Cuadrícula D: desde la extracción número 11 a la última.

Luego, el componente II, que es el más tardío del sitio, se encuentra perturbado por diferentes procesos postdeposiciones como el pisoteo humano y de ganado ovicáprido, la remoción de escombros y las galerías de animales fosoriales. Este cuenta con un único fechado realizado sobre un hueso carpiano de camélido con resultado de  $687\pm 33$  años AP. A nivel estratigráfico, está marcado por los estratos número VI, VII y VIII y comprende las siguientes extracciones de las cuadrículas:

- ✓ Cuadrícula A: nivel superficial hasta la extracción número 13.
- ✓ Cuadrícula B: nivel superficial hasta la extracción número 5 para los sectores del este (NE y SE) y desde nivel superficial hasta la extracción número 12 para los sectores del oeste (NO y SO).
- ✓ Cuadrícula C: nivel superficial hasta la extracción número 13.
- ✓ Cuadrícula D: nivel superficial hasta la extracción número 9.

Código de laboratorio	Procedencia	Datación <sup>14</sup> C	Componente	Material
D-AMS-018769	A-NO-13	687±33 AP	II	Óseo animal
LP-3610	B-NE-6	4320±70 AP		Carbón
DAMS-018768	A-NE-22	5755±41 AP	I	Óseo humano
LP-3637	B-SO-19	6590±170 AP		Carbón

Tabla 5.6: fechados radiocarbónicos del sitio LC-S8. Publicados en Gasco et al. 2024, en preparación.

## 5.2 Sitio de Precordillera: Agua de la Cueva-Sector Norte (AdIC-SN)

El sitio AdIC-SN (32°37'01"S y 69°09'49"O) se localiza en la Precordillera de Mendoza, a una altura de 2.900 msnm. El mismo se emplaza en un gran alero rocoso de unos 120 m de extensión con forma de arco (figura 5.7). El alero fue excavado diferenciando dos sectores de trabajo<sup>26</sup>: Agua de la Cueva-Sector Norte (en adelante AdIC-SN) y Agua de la Cueva-Sector Sur (en adelante AdIC-SS).



Figura 5.7: vista al sitio AdIC-SN. Fotografía de Sol Zárate.

<sup>26</sup> Las excavaciones en Agua de la Cueva se desarrollaron en el marco de un programa de investigación arqueológica, geográfica y antropológica, iniciado en la década de 1970. El proyecto denominado "Pampas Altas", tenía como objetivo estudiar las ocupaciones humanas prehispánicas en un amplio sector precordillerano. A partir de su desarrollo, se descubrieron más de 20 sitios arqueológicos, cuya materialidad y contextos continúan en estudio actualmente.

AdIC-SS comenzó a ser estudiado por Sacchero y colaboradores (García y Sacchero 1989) y luego por Alejandro García (García 1990, 1997, 2003a, 2005b; García *et al.* 2023; Gil *et al.* 2011). En él, se excavaron entre los años 1982 y 1985 tres trincheras de 2 por 1 m, mediante extracciones artificiales de 10 centímetros. Luego, en el año 1987, se realizaron tres cuadrículas más de 1 m<sup>2</sup> cada una de ellas (García y Sacchero 1989). Estas investigaciones se centraron en las ocupaciones humanas del límite Pleistoceno-Holoceno y Holoceno temprano.

Por otro lado, AdIC-SN aquí en estudio (figura 5.8) fue trabajado por Víctor Durán y colaboradores (Cortegoso *et al.* 2007; Castro y Cortegoso 2010; Castro y Yebra 2018; Durán y García 1989; Durán *et al.* 2020; Frigolé 2017; Frigolé y Gasco 2016; Gasco 2013; Lucero *et al.* 2006, entre otros). Las excavaciones en este sector se realizaron en dos etapas, entre los años 1986-1988 (Durán y García 1989; figura 5.8 elemento A) y 1999-2000 (figura 5.8, elemento B). En la primera etapa, se realizaron cinco cuadrículas, cada una de ellas de 1 m<sup>2</sup>. En la segunda etapa, se excavaron dos cuadrículas contiguas (A y B) también de 1 m<sup>2</sup> cada una y se llegó a una profundidad de 2 a 2,5 m, por medio de 49 niveles artificiales de cinco cm (Lucero *et al.* 2006).

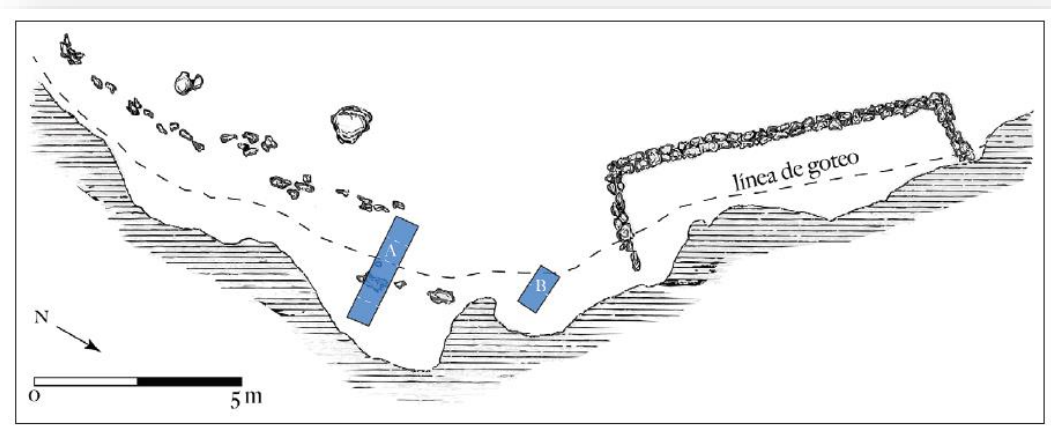


Figura 5.8: planimetría de AdIC-SN realizada por V. Durán y tomado de Durán *et al.* 2020.

En ambos sectores se han obtenido dataciones absolutas por medio de carbono 14. AdIC-SS tiene fechados con una base pleistocénica de  $10950 \pm 190$  años AP (García y Sacchero 1989; García 2003a), en tanto que AdIC-SN, posee un registro multicomponente con ocupaciones bases en el Holoceno temprano, cerca del  $9410 \pm 90$  años AP hasta las ocupaciones de contacto con el imperio Inca cerca del  $435 \pm 35$  AP (tabla 5.7).

Código de laboratorio	Procedencia	Datación $^{14}\text{C}/\text{TL}$ (años AP)	Comp.	Material	Fuente
AC-1563	11	$435 \pm 35$	V	Cerámica	Durán <i>et al.</i> 2020
UCTL-1172	Cuadr. B-16	$470 \pm 80$		Carbón	Durán <i>et al.</i> 2020
LP-2950	19	$600 \pm 60$	IV	Carbón	Durán <i>et al.</i> 2020
LP-2994	22	$780 \pm 50$		Carbón	Durán <i>et al.</i> 2020
LP-1627	Cuadr. A-24	$1220 \pm 70$		Carbón	Gasco 2013
LP-1621	Cuadr. A-34	$1330 \pm 60$	III	Carbón	Lucero <i>et al.</i> 2006; Gasco 2013
LP-1586	Cuadr. B-37	$1390 \pm 50$		Carbón	Frigolé y Gasco 2016
LP-2954	Cuadr. B-45	$1820 \pm 60$		Carbón	Durán <i>et al.</i> 2020
UGa-8660	Cuadr. B-48	$2480 \pm 50$	II	Óseo humano	Lucero <i>et al.</i> 2006; Gil <i>et al.</i> 2009
LATYR LP-1654	Cuadr. A-39	$7420 \pm 90$		Carbón	Lucero <i>et al.</i> 2006
LATYR LP-1662	Cuadr. A-41	$8270 \pm 90$	I	Carbón	Lucero <i>et al.</i> 2006
LATYR LP-1678	Cuadr. A-43	$8460 \pm 100$		Carbón	Lucero <i>et al.</i> 2006
LATYR LP-1548	Cuadr. A-45	$9410 \pm 90$		Carbón	Lucero <i>et al.</i> 2006

Tabla 5.7: fechados radiocarbónicos del sitio AdIC-SN.

A continuación, se describen los componentes y la estratigrafía del sitio (figura 5.9), sintetizando lo desarrollado en trabajos previos (Durán *et al.* 2020; Lucero *et al.* 2006). La calibración de los fechados se presenta en el Capítulo 8, apartado 8.

El componente I es el más temprano del sitio y solamente está presente en la cuadrícula A entre las extracciones 38 a 49, dado que las extracciones que corresponden a este componente en la cuadrícula B presentan el relleno de un pozo vinculado al acondicionamiento del espacio interno del alero durante el Holoceno tardío para un enterratorio humano (localizado a partir de la extracción 48). Dentro de este componente, las extracciones 44 a 38 presentan un sedimento limo arcilloso de color pardo oscuro húmedo y semicompacto carbonoso y en ellas se registra

material lítico, desprendimientos de la roca de caja del alero, espículas de carbón y material óseo. Luego, en la extracción 45 se observa una capa de color crema-amarillenta compacta, y se recupera solamente material lítico.

A medida que se avanza a las siguientes extracciones (47 y 46) el sedimento pardo oscuro carbonoso se torna color crema amarillo menos compacto y disminuye tanto el material lítico como los restos óseos. Finalmente, en la extracción 49 se llega al final de la excavación, vislumbrando la roca de caja.

Este componente, a su vez, se divide en tres conjuntos a partir de los criterios establecidos previamente por Lucero y colaboradores (Cortegoso y Castro 2010; Lucero *et al.* 2006). El conjunto 1 (en adelante CJ1) comprende las extracciones artificiales número 49 a 45 de la cuadrícula A y se encuentra asociado al fechado de  $9410 \pm 90$  AP; el conjunto 2 (en adelante CJ2) abarca las extracciones número 44 a 41 de la cuadrícula A y está asociado al fechado de  $8460 \pm 100$ ; por último, el conjunto 3 (en adelante CJ3) incluye a las extracciones número 40 a 38 de la cuadrícula A y se encuentra asociado al fechado de  $7420 \pm 90$  AP.

El componente II se compone de los niveles artificiales número 45 a 38 de la cuadrícula B. Los depósitos del Holoceno tardío comienzan en la Cuadrícula B, marcado por un enterratorio humano infantil, fechado por AMS en  $2480 \pm 50$  años AP (Lucero *et al.* 2006). Para la depositación del cuerpo infantil se realizó una pequeña fosa cuya base descansa en sedimentos semi compactos de origen pleistocénico. Rellenan esta fosa los sedimentos de los niveles artificiales números 48 a 46.

Con posterioridad, unos siete siglos después, se registra una segunda extracción de sedimentos de mayores dimensiones para acondicionar el interior del alero a modo de refugio. Esto alteró los estratos correspondientes al Holoceno temprano y medio en la cuadrícula B, que sí están presentes en la cuadrícula A. Un fechado en la extracción 45 de la cuadrícula B en  $1820 \pm 60$  AP, daría el inicio de la cronología en dicha cuadrícula. Cabe destacar que los sedimentos que rellenan la fosa funeraria y el acondicionamiento del alero son limos arenosos de origen eólico

y coluvial, con clastos de la roca de caja y material carbónico y orgánico que le confiere una tonalidad oscura.

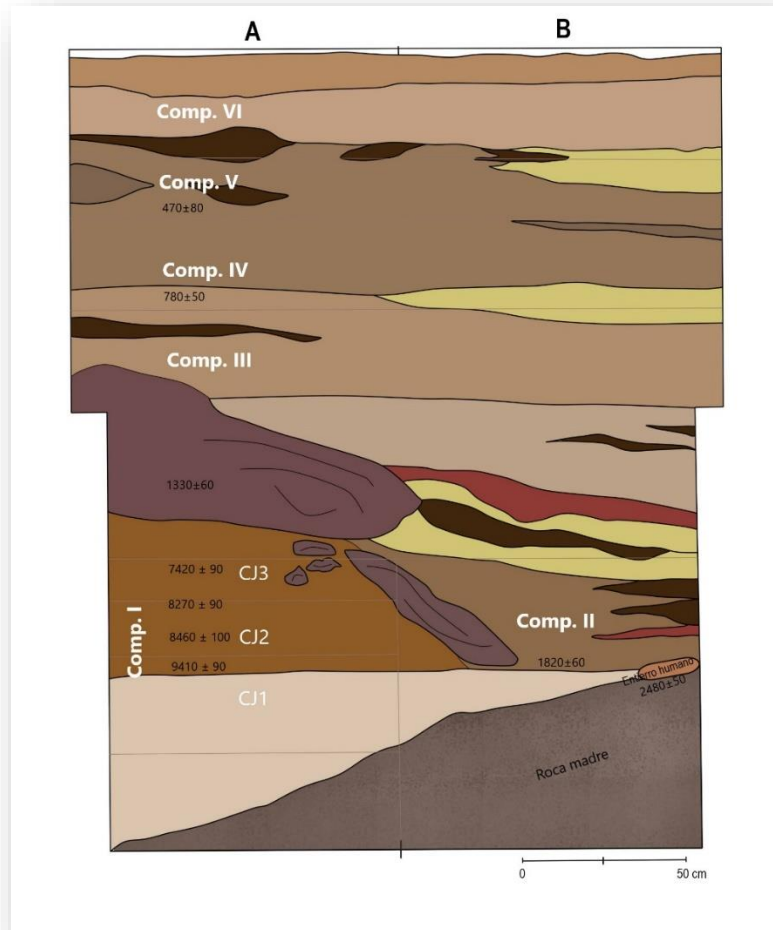


Figura 5.9: estratigrafía de las cuadrículas A y B del sitio AdIC-SN reelaborada a partir de Lucero et al. 2006.

Por encima de ellos, descansa el componente III, con sedimentos también limos arenosos, de origen eólico y coluvial, pero de tonos amarillos a rojizos, con una seguidilla de lentes de carbón. Estos marcarían estructuras de combustión que han termoalterado los sedimentos. Comprende los niveles 37 a 24 de las cuadrículas A y B y cuenta con tres fechados radiocarbónicos:  $1390 \pm 50$  AP (Frigolé y Gasco 2016),  $1330 \pm 60$  AP (Lucero et al. 2006; Frigolé y Gasco 2016) y  $1220 \pm 70$

años AP (Frigolé y Gasco 2016). En la base del componente descansa un bloque de grandes dimensiones.

Luego, el componente IV comprende los niveles artificiales número 23 a 17 de ambas cuadrículas y se caracteriza por la presencia de sedimento limo arcilloso de color pardo oscuro, con lentes de carbón. También cuenta con dos fechados radiocarbónicos:  $780\pm 50$  años AP y  $600\pm 60$  años AP (Durán *et al.* 2020). Los niveles de este componente cubren el bloque del componente anterior.

Le siguen el componente V, que comprende los niveles artificiales número 16 a 11 de las cuadrículas A y B. Los sedimentos son similares en cuanto origen y textura a los del componente previo, pero varían en coloración, tornándose más claros. Cuenta con un fechado radiocarbónico de  $470\pm 80$  años AP y uno por termoluminiscencia de  $435\pm 35$  años AP (Durán *et al.* 2020).

Finalmente, el componente VI comprende los niveles artificiales finales de número 10 a 1 de ambas cuadrículas. También los sedimentos son similares en cuanto origen y textura a los del componente IV, pero varían en coloración, tornándose más claros y en la superficie se mezcla con guano de oviápidos. No cuenta aún con fechados radiocarbónicos, pero se estima que corresponde al periodo histórico reciente.

## CAPÍTULO 6

Antecedentes de investigación de los sitios y  
reconstrucción prehistórica de la región



## 6 Antecedentes de investigación de los sitios y reconstrucción prehistórica de la región

En este capítulo se realiza una síntesis que contiene, por un lado, los antecedentes de estudio de los tres sitios abordados en la presente tesis y, por otro, un resumen de las trayectorias de ocupación y subsistencia humanas en el norte de Mendoza durante el Holoceno, recuperando además algunas características importantes del centro y sur de la provincia. Finalmente, se considera pertinente realizar una breve caracterización de la prehistoria de Chile Central, debido a su proximidad con los sitios de la localidad de las Cuevas, y su vínculo a través de los valles transversales que cruzan la Cordillera de los Andes.

### 6.1. Antecedentes de las áreas en estudio

#### 6.1.1. *Cordillera Principal: LCS-S2 y LC-S8*

El área del Valle del río de las Cuevas comenzó a ser investigada a partir de diversos proyectos PICT, SECTyP y PIBAA, dirigidos por el Dr. Víctor Durán<sup>27</sup> y la Dra. Alejandra Gasco<sup>28</sup>. El relevamiento de los sitios arqueológicos se realizó a partir del año 2013 y continúa hasta la actualidad. Se han identificado 9 sitios arqueológicos sobre aleros rocosos, dentro de los cuales destacan los aquí en estudio LC-S2 y LC-S8.

El sitio LC-S2 fue abordado recientemente a partir de diversas líneas de investigación -análisis arqueofaunístico, cerámico, lítico y botánico- (Gasco *et al.* 2022). Allí, se definió la secuencia estratigráfica del sitio (figura 5.2 y tabla 5.2) y se

---

<sup>27</sup> Proyectos dirigidos por el Dr. Víctor Durán: PICT-2006-Nº421 (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica); 06/G634 (Secretaría de Ciencia y Técnica, UNCuyo); 06/G655 (SECTYP, UNCuyo).

<sup>28</sup> Proyectos dirigidos por la Dra. Alejandra Gasco: PICT-FONCyT 2015-3802 (Temas Abiertos, Resol. Nº240-16, Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y la Tecnología); PIBAA Res.2021-1930-APN-DIR#CONICET.

desarrolló la caracterización del periodo correspondiente a la dominación incaica en la región (componente III). Cronológicamente, las ocupaciones del sitio podrían vincularse a la tradicional periodización de Chile Central; el primer componente al PAT (ver Capítulo 6, apartado 6.3), el segundo componente al PIT (ver Capítulo 6, apartado 6.3); el tercer componente al PT (ver Capítulo 6, apartado 6.3) como se explicitó previamente y el componente cuarto con las ocupaciones de contacto Hispano Indígena.

En dicho trabajo (Gasco *et al.* 2022), a nivel botánico se identificaron macrorrestos de especies domésticas que incluyen *Zea mays* (maíz), *Lagenaria siceraria* (calabaza), *Cucurbita aff. maxima* (calabaza) y *Phaseolus vulgaris* (porotos). Por su parte, el registro cerámico permitió identificar un total de 11 tipos cerámicos, de los cuáles nueve de ellos son prehispánicos, unos de tipo Inca local; otros de alfarería incaica de Chile Central por el tratamiento interno escobillado; y otros de tipo local con posible proveniencia de la cuenca del río Aconcagua (ver Capítulo 10, figura 10.5).

El registro lítico del componente incaico da pocos indicios de que se hayan realizado actividades de talla en el sitio. Se recuperaron núcleos, lascas, microlascas, artefactos formatizados y puntas de proyectil (N=4) que por su tamaño y peso se entiende que fueron propulsadas mediante arco. Finalmente, el registro arqueofaunístico indica una mayor representación de especímenes asignados a la familia Camelidae, pero con una considerable representación aves, moluscos y peces. Se realizaron estudios osteométricos sobre falanges para determinar especies dentro de la familia de los camélidos. Los cinco pares de pruebas estadísticas realizados -análisis de conglomerados (AC), de componentes principales (ACP) y bivariados (Gasco 2014)- permitieron asignar los especímenes a *Lama guanicoe* (sobre ampliación de los estudios osteométricos, ver Capítulo 9).

Este abordaje múltiple del sitio permitió interpretar su posible uso por parte de grupos agropastoriles de la cuenca del río Aconcagua a cargo del mantenimiento de las instalaciones incaicas y se planteó la movilidad de bienes en sentido oeste-este y el control ideológico ejercido por el imperio Incaico. Dicho abordaje se vio

complementado con una investigación sobre caminos, sendas y pasos utilizados durante el mismo periodo incaico por parte de las sociedades locales y foráneas (Durán *et al.* 2023). Se evaluó la existencia de derivaciones del camino incaico principal en sentido norte-sur haciendo uso de los valles longitudinales de los ríos Vacas y Tupungato. Para ello, se relevaron una serie de sendas y sitios en la Quebrada de Navarro y las cuencas de los ríos de las Cuevas, Vacas y Tupungato y el margen sur del río Mendoza.

Se propuso que el estado Inca tuvo un claro interés en sacralizar el paisaje vinculado al ramal latitudinal más meridional del *Qhapaq Ñan*, al transformar en *apus/wacas* al cerro Aconcagua y posiblemente al volcán Tupungato y al darle un valor simbólico destacado a los cursos de agua que nacen en ellos (Durán *et al.* 2023: 143).

El sitio LC-S8 cuenta con escasos datos publicados (Cortegoso *et al.* 2019), fundamentalmente referidos a análisis geoquímicos de obsidiana. Se realizaron análisis geoquímicos de fluorescencia de rayos X (XRF) para identificar la procedencia de las piezas de obsidiana (N= 13) de dos contextos temporales diferentes, uno más temprano del Holoceno medio y otro del Holoceno tardío final.

Las piezas correspondientes al Holoceno medio muestran una señal de la fuente de Las Cargas ubicada a más de 250 kilómetros, en tanto que los piezas del periodo del Holoceno tardío corresponden a la “fuente desconocida B”, una señal química recurrente en sitios de emplazados hacia ambos lados de la Cordillera, pero con mayor representación en la vertiente occidental. Según Cortegoso y coautores (2019: 161), en los sitios de altura como LC-S8 la obsidiana implicaría el desarrollo de estrategias conservadoras, vinculada a la confección de instrumentos para la caza, además de desplazamientos a mayor distancia a nivel regional.

Los estudios hasta aquí citados permiten observar para el área de Las Cuevas un uso por parte de grupos humanos en épocas tempranas hacia el Holoceno medio (ver Capítulo 6, apartado 6.2, sobre el contexto de restos de infantes recuperados del sitio LC-S8) y en épocas del Holoceno tardío. Las primeras de ellas vinculadas a actividades estacionales relacionadas con la caza de

guanacos (Cortegoso *et al.* 2019: 157) y las últimas relacionadas a la dinámica propia de sociedades agropastoriles del Holoceno tardío final en conexión con grupos de la vertiente occidental de la Cordillera (Gasco *et al.* 2022; Durán *et al.* 2023).

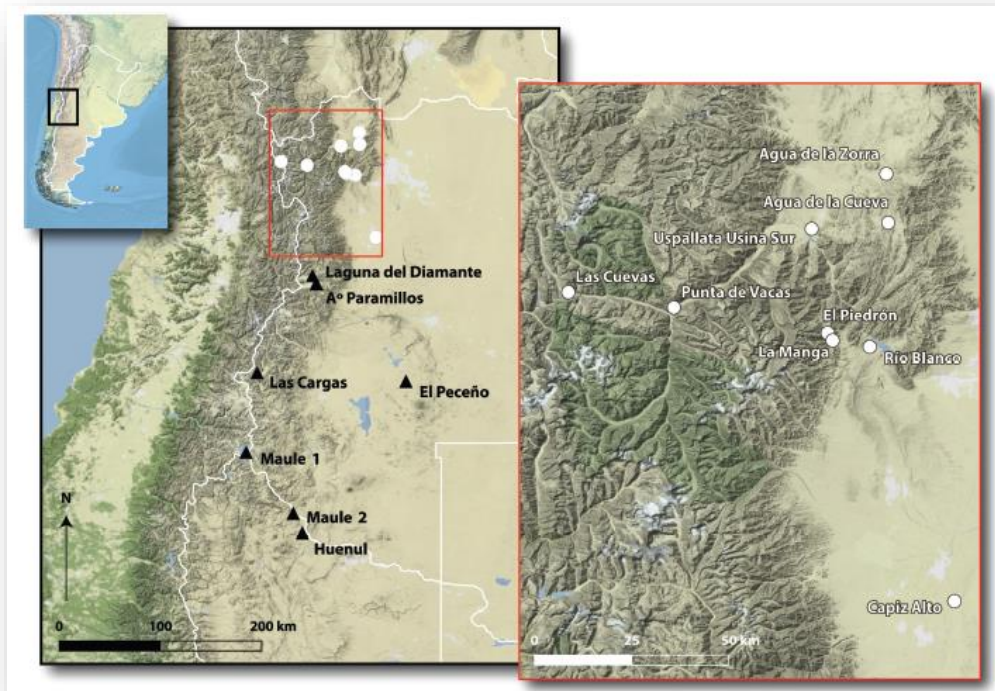


Figura 6.1: localización de las fuentes de obsidianas evaluadas por Cortegoso y coautores, extraída de Cortegoso *et al.* 2019:155 con autorización de los autores.

### 6.1.2. Precordillera: AdIC-SN

Como se detalló en el capítulo cinco, las investigaciones en Agua de la Cueva se realizaron diferenciando dos sectores de trabajo. Por un lado, el sector sur fue trabajado en una primera instancia por Alejandro García y Pablo Sacchero (1989). La secuencia de dicha excavación se dividió en seis conjuntos determinados por la presencia/ausencia de material cerámico, la misma iniciaría con el fechado más temprano en  $10350 \pm 220$  AP de la extracción artificial número 46.

En el sector sur del sitio, un estudio del registro zooarqueológico correspondiente al Holoceno temprano y medio (Gil *et al.* 2011) determinó el predominio de restos correspondientes a la familia Camelidae, la presencia de restos asignados a *Vicugna* sp. y *Lagidium* sp. Por un lado, los resultados obtenidos por los autores señalan que entre el 11000 AP y el 5000 AP el sitio habría funcionado como base residencial y habrían ingresado al sitio diferentes partes anatómicas de los camélidos. Por otro lado, los especímenes asignados a *Vicugna* sp. corresponderían a *Vicugna vicugna*, cuyo límite actual de distribución está dado en al norte de San Juan. Esto podría indicar que la distribución de esta especie en el pasado era más amplia y que se retrotrajo con paso el tiempo.

En el sector norte, Durán y García (1989) buscaron constatar la complementariedad de ambientes basada en el modelo de Murra (1975), que propone un aprovechamiento integral de ambientes contrastantes y complementarios (figura 6.2). Se planteó que para el periodo Agroalfarero debieron darse asentamientos permanentes en los valles aledaños al sitio, como el Valle de Uspallata, en el que se realizarían actividades agrícolas y ganaderas; en tanto que el sector de las Pampas Altas, dónde se emplaza Agua de la Cueva, debió ser ocupado de manera estacional en las temporadas estivales, donde se desarrollarían tareas de caza y recolección de vegetales y materias primas para la confección de instrumentos líticos.

En esa oportunidad, se ordenaron las sucesivas ocupaciones tardías registradas en AdIC-SN en tres grandes componentes o niveles culturales. En el nivel cultural I, cuyo inicio se localizaría alrededor del  $1450 \pm 40$  AP, se determinó la utilización del sitio como área de refugio y descanso, donde se realizaron actividades de reacondicionamiento de instrumentos líticos y consumo de alimentos vegetales -maíz, zapallo, algarrobo y chañar- y animales -guanacos-.

En el nivel cultural II, cuyo inicio estaría cerca del 500-600 años AP, se observó un cambio en la funcionalidad del sitio, marcado por los sucesivos focos de combustión (preparación y consumo de alimentos vegetales -maíz, zapallo, poroto, chañar, entre otros- y animales -del género *Lama* en su mayoría-) y

reacondicionamiento de artefactos líticos formatizados. En este nivel, la presencia de cerámica diaguita chilena con influencia incaica muestra, según los autores, que Agua de la Cueva debió funcionar como posta en las vías de comunicación incaica entre el Valle de Uspallata y el Valle de Huentota (actual ciudad de Mendoza). Finalmente, el nivel cultural III indicaría la presencia indígena tras la dominación española, dado que se registran restos de cerámica vidriada, artefactos de hierro y semillas de trigo.

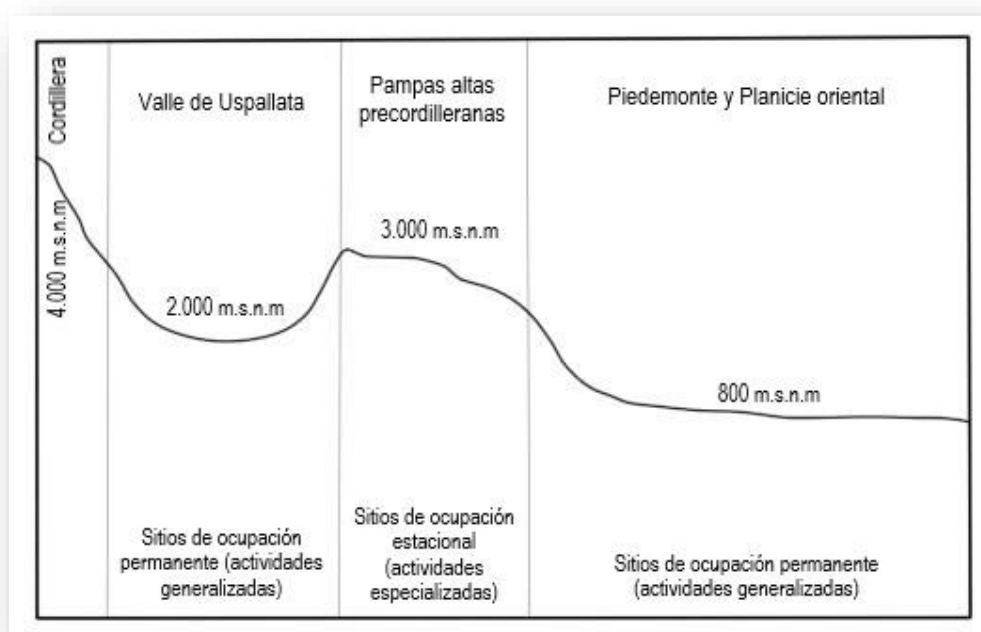


Figura 6.2: modelo de complementariedad de ambientes propuesto por Durán y García (1989). Redibujado a partir de Durán y García 1989: 32.

Con posterioridad, el estudio de AdIC-SN fue abordado a partir de los restos líticos. Una parte de aquellas investigaciones se han centrado en el registro de las ocupaciones tempranas ca. 10560 y 8180 años cal. AP (Castro 2009; Castro y Cortegoso 2010; Cortegoso *et al.* 2007; Lucero *et al.* 2006; Lucero 2007). A partir de ello, se planteó el desarrollo de un proceso de colonización paulatino de la región, tomando como punto de partida el modelo biogeográfico de utilización del espacio propuesto por Borrero (1989-90, 1994-95), según el cual, la ocupación del espacio

se da en tres fases: una de “exploración”, otra de “colonización” y finalmente la tercera de “ocupación efectiva”.

El registro lítico más temprano fue interpretado a partir de la subdivisión en tres conjuntos, correspondientes dos de ellos al Holoceno temprano y uno al Holoceno medio (CJ1 con fechado de 9400 años AP, CJ2 con fechado de 8400 años AP y CJ3 con fechado de 7400 años AP, ver Capítulo 5, apartado 5.2). A su vez, se establecieron rangos de disponibilidad de recursos, marcados por la procedencia y distancia de las materias primas líticas, tomando al alero como punto de referencia. A partir de ello, se comprobó la colonización paulatina del ambiente precordillerano donde se inserta el sitio, evidenciado por una diversificación de los recursos líticos a medida que se avanza de la ocupación más temprana a la más tardía (Castro y Cortegoso 2010; Lucero *et al.* 2006).

Así, puede observarse que el sitio registró un uso recurrente desde *ca.* 10560-9390 años cal. AP por parte de grupos de cazadores recolectores móviles, que se valieron de las materias primas líticas locales para la confección del instrumental de caza y procesamiento. Luego de ello, se registraría una reducción en la frecuencia de ocupación del sitio, marcado por la existencia de materias primas líticas no locales -como la obsidiana- (Castro y Yebra 2018; Yebra 2016). Finalmente, luego del *hiatus* del Holoceno medio, se registra una nueva ocupación efectiva del espacio, entre los 2400 y 400 años cal. AP, evidenciado nuevamente en el uso de materias primas líticas locales.

En AdIC-SN también se abordó el registro arqueofaunístico, específicamente a partir de estudios osteométricos con análisis estadísticos uni, bi y multivariados aplicados al subconjunto de camélidos. Se determinó para el Holoceno tardío la presencia de guanaco, vicuña, llama y un morfotipo de llama catalogado como “llama castrada” debido al mayor tamaño de los elementos óseos producto de las técnicas de manejo de rebaños por parte de los humanos (Gasco 2013, 2018). Con ello, se verificó el desarrollo de prácticas pastoriles y de caravaneo en la región, planteado con anterioridad (Durán y García 1989), y el uso estacional y recurrente del sitio para el aprovechamiento de las pasturas y otros recursos bióticos y

abióticos, como las fuentes líticas. Estos asentamientos estacionales pudieron haberse dado en el marco de un circuito de movilidad de trashumancia, que conectaría el sitio con los valles aledaños como el de Uspallata (Durán *et al.* 2020) y el de Potrerillos (Frigolé y Gasco 2016), donde se desarrollarían actividades agrícolas y de manufactura de cerámica.

Se observa que la complementariedad de ambientes de zonas altas (Precordillera) con las zonas bajas (valles interandinos) permite el desarrollo conjunto de estrategias extractivas -caza de guanacos- y productivas -crianza de camélidos domésticos- apuntando al aprovechamiento integral de los recursos, lo que permite minimizar el riesgo de los condicionantes climáticos (Durán *et al.* 2020). Esta complementariedad de ambientes también se vio reflejada en los conjuntos cerámicos, donde se constató el traslado de vasijas desde los valles hacia la Precordillera (Frigolé y Gasco 2016; Frigolé 2017).

Este corpus de información sobre los tres sitios en estudio permite interpretar tanto las ocupaciones de grupos cazadores-recolectores del Holoceno temprano y medio (Cortegoso *et al.* 2007; Castro y Cortegoso 2010; Cortegoso *et al.* 2019; Lucero *et al.* 2006, entre otros), como también la de sociedades productoras de la segunda mitad del Holoceno tardío hasta el período de contacto con los estados Inca y español (Castro y Yebra 2018; Gasco 2013; Gasco *et al.* 2022; Frigolé 2017; Frigolé y Gasco 2016; Durán *et al.* 2020, 2023).

## **6.2. Trayectorias de ocupación humana y cambios en la subsistencia durante el Holoceno en el norte de Mendoza**

Los registros arqueológicos de sitios como Agua de la Cueva (García 1997, 2003 a y b; García y Sacchero 1989; García *et al.* 1999, entre otros) y Gruta del Indio ubicado en el centro sur de la provincia (Gil y Neme 2010; Lagiglia 1968, 1974, 2002, entre otros) permiten constatar la inicial exploración y ocupación humana del actual territorio mendocino en tiempos transicionales de fines del Pleistoceno e inicios del Holoceno temprano (García 1997, 2003). Como se detalló en capítulos



previos (ver Capítulo 4, apartado 4.4), este periodo transicional se caracterizó por una serie de modificaciones en el ambiente, como el retroceso de los glaciares (García *et al.* 1999; García 2003a; Zárate 2002), que habría permitido el ingreso de los seres humanos al área a través de los pasos cordilleranos entre 11000 y 9000 años AP.

Diversos hallazgos en superficie y estratificados han permitido hacer inferencias sobre el patrón tecnológico adoptado por estos grupos: dos puntas “cola de pescado”, una recuperada del sitio La Crucesita (Schobinger 1971) y otra del sitio Ranquil Norte en Malargüe (Lagiglia 2002) se suman a puntas de proyectil lanceoladas y triangulares pedunculadas de gran tamaño, raspadores, raederas y perforadores. Se trata de instrumentos no estandarizados, confeccionados en su mayoría sobre materias primas locales (García 2003a). Contextos artefactuales similares han sido hallados al sur de la provincia (sitio Gruta el Manzano; Gambier 1985; sitio Cueva Yagui; Romero Villanueva *et al.* 2022) y en el suroeste de San Juan (sitios Alero Los Morrillos y La Colorada de la Fortuna; Gambier 1974) para ocupaciones que van desde los 8500 a los 7000 años AP.

A partir del registro material y los fechados radiocarbónicos, sobre todo de aquellos provenientes de Gruta del Indio, se postuló que estos primeros pobladores de cazadores-recolectores pudieron haber convivido con megafauna extinta (Lagiglia 1974, 2002) durante al menos un lapso de 1000 años, sin haber resultado un factor influyente en su extinción (García 1999, 2003b; Neme y Gil 2012). Por su parte, los registros de Agua de la Cueva permitieron inferir una alimentación basada en la caza de animales de gran tamaño como el guanaco y el choique, y de fauna menor como la vizcacha, además de la recolección de frutos silvestres (García 2003a; Gil *et al.* 2008; Neme *et al.* 1998). Como se detalló en párrafos previos, en la secuencia de Agua de la Cueva se registró la presencia temprana de *Vicugna vicugna*, con lo cual, en el pasado se amplía hacia el sur el actual límite de su hábitat (Gil *et al.* 2011).

A nivel organizativo, se ha postulado que estos primeros grupos de cazadores posiblemente contaron con un amplios circuitos de movilidad regional

(García 1999, 2003a: 161), en donde hicieron uso de sitios emplazados en la Precordillera, los valles longitudinales e intermontanos y las llanuras ubicadas al este de la provincia. Estas ocupaciones del Holoceno temprano y medio corresponderían las etapas de explotación y colonización del área según el modelo generado por Borrero (1994-1995) aplicado en la región (Castro y Cortegoso 2010; Lucero *et al.* 2006).

El proceso de aridización constatado en el Holoceno medio (ver Capítulo 4, apartado 4.4) se ve acompañado por un marcado descenso del registro material, tanto a nivel de sitios y restos arqueológicos (Neme y Gil 2009) como de fechados radiocarbónicos (Méndez *et al.* 2015). Se estima que este *hiatus* ocupacional (Neme y Gil 2001: 253-254), que en los registros cordilleranos se extiende por un lapso de 1000 años (Neme y Gil 2009), respondería a la dinámica ambiental del momento y a las estrategias adaptativas de los grupos humanos (Cortegoso 2004) más que a problemas del muestreo (García 2005a; 2010a).

Se ha sugerido, como respuestas a las condiciones ambientales imperantes, por un lado, el desarrollo de estrategias de alta movilidad y baja densidad poblacional a través de asentamientos efímeros en abrigos rocosos (Durán 2000: 91, 2002: 90-91; Garvey 2008) y, por otro lado, el abandono de determinadas áreas y la priorización de ambientes específicos (Neme y Gil 2009) como las regiones cordilleranas (Méndez *et al.* 2015; ver también Yacobaccio *et al.* 2017), en donde la subsistencia humana seguiría marcada por el consumo de camélidos.

Estudios a escala macrorregional sobre tres franjas latitudinales de la Diagonal Árida Sudamericana (Barberena *et al.* 2017b) han postulado, frente a estas condiciones de aridez del Holoceno medio, la existencia, tanto de cuellos de botella poblacionales como de trayectorias iniciales e independientes de intensificación, asociadas a determinados refugios naturales. Según los autores, estos cuellos de botella explicarían el descenso demográfico a gran escala en determinados lapsos del Holoceno medio y la posterior expansión demográfica registrada en ciertas zonas de la Diagonal durante el Holoceno tardío.

Respecto a las trayectorias de intensificación independiente, los autores postulan (Barberena *et al.* 2017b) que la extrema aridez imperante a escala continental llevó a los grupos de cazadores-recolectores a asentarse en zonas que resultaron óptimas a nivel de recursos de subsistencia, por ejemplo, la costa Pacífica, los humedales o las valles en la Puna. En el primero de estos ambientes, la intensificación habría implicado el desarrollo de la especialización marina (Marquet *et al.* 2012; Santoro *et al.* 2012), en tanto que, en el último de ellos, se habrían desarrollado estrategias de protección de los camélidos que luego desembocaron en su posterior domesticación (Cartajena *et al.* 2007; Stahl 2008; Yacobaccio y Vilá 2002, 2013).

Desde otra perspectiva, a partir del estudio sobre la frecuencia de artefactos líticos y su materia prima, Garvey (2008) plantea que el descenso en los fechados radiocarbónicos y yacimientos arqueológicos en la provincia de Mendoza no serían en sí reflejo de la escasa visibilidad ni de una pronunciada reducción poblacional, sino más bien, de una disminución de la movilidad residencial y el arraigo con el establecimiento de campamentos logísticos en lugares favorables, como los valles fluviales de la zona de montaña al oeste o en los cursos inferiores de los ríos hacia el este.

Evidencia de ocupaciones humanas del Holoceno medio en la región cordillerana lo constituye el hallazgo de dos infantes en la localidad de Las Cuevas (figura 6.3), recuperados del sitio LC-S8 aquí en estudio. Dicha información se encuentra actualmente en preparación para su publicación, aunque ya cuenta con trabajos de divulgación en diferentes medios de comunicación<sup>29</sup>.

El primer infante fue descubierto en la temporada estival del año 2015, en el marco de las excavaciones arqueológicas realizadas por el Laboratorio de Paleoecología Humana (ICB, CONICET-UNCuyo) y corresponde a un individuo de entre cinco a siete años, cuya datación por AMS lo ubica en 5750 años AP. El

---

<sup>29</sup> Por ejemplo, ver [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/excavado-esqueleto-nino-5750-anos-antiguedad-andes-argentinos\\_11156](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/excavado-esqueleto-nino-5750-anos-antiguedad-andes-argentinos_11156) o <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/blog/especialistas-del-conicet-hallaron-otro-nino-de-las-cuevas/>.

segundo infante (figura 6.3), de menor edad que el descubierto previamente, fue recuperado en la temporada estival del año 2018 por el mismo equipo de investigación. Aún no cuenta con fechado radiocarbónico directo, pero se estima puede tener una antigüedad similar al anterior por su contexto de excavación.

El sitio LC-S8 tiene uno de los pocos registro cordilleranos de Mendoza con evidencias de trayectorias ocupacionales del Holoceno medio. De esta forma, la presente tesis de investigación aporta un importante *corpus* de información que permite discutir el uso de los espacios de altura en este segmento temporal de aridización. Como se explicitó previamente, se espera evidenciar el desarrollo de estrategias de subsistencia especializadas en la caza de guanaco por parte de los grupos humanos que hicieron uso de estos espacios (ver Capítulo 1, apartado 1.3, hipótesis 1).



Figura 6.3: registro de la excavación del infante n°2 recuperado en el año 2018. Fotografía del equipo.

En Mendoza norte, las estrategias de asentamiento y subsistencia forager (ver Capítulo 2, apartado 2.3) con alta movilidad se mantuvieron hasta los 2500-2000 años AP y estuvieron marcadas fundamentalmente por el consumo de guanacos, rheidos y animales de menor tamaño como dasipódidos y chinchillidos (Chiavazza 2010; Chiavazza *et al.* 2010; García 2017 a y b; Gasco 2018; Gil *et al.*

2011); y por la recolección de frutos silvestres (Bárcena *et al.* 1985; Cortegoso 2005, 2006; Llano y Cortegoso 2015; Llano *et al.* 2017).

Hacia el Holoceno tardío ya se habrían asentado las condiciones climáticas actuales (ver Capítulo 4, apartado 4.4) y comienza a registrarse una multiplicación de las ocupaciones humanas, con mayor énfasis a partir de los 2000 años AP, tanto en la Precordillera y el Piedemonte (Chiavazza 2007, 2008; Chiavazza *et al.* 2003; Chiavazza y Cortegoso 2004; Chiavazza y Mansegosa 2008; Cortegoso 2004, 2006; García 1988; García *et al.* 1999; Gasco 2013; Durán *et al.* 2020) como en los valles interandinos (Bárcena *et al.* 1985; Chiavazza 2015; Frigolé y Gasco 2016; Gasco *et al.* 2011; Prieto Olavarría y Chiavazza 2009) y la planicie hacia el este de la provincia (Cahiza y Ots 2014; Chiavazza 2007; Chiavazza *et al.* 2003; Ots *et al.* 2016; Peralta y Ots 2024).

A partir del 2000 AP<sup>30</sup> también se registra una serie de transformaciones tecnológicas y organizativas que modifican los patrones de subsistencia humana. Por un lado, los contextos arqueológicos del norte mendocino evidencian el paso paulatino desde la recolección de vegetales hacia una producción agrícola a pequeña escala (Llano y Cortegoso 2015; Llano *et al.* 2017). Por otro lado, se observa una variabilidad morfométrica en los especímenes óseos asignados a camélidos que corresponderían tanto a especies silvestres como a especies domésticas, asociado al desarrollo de prácticas pastoriles en la región como complemento de la caza de guanacos (Gasco 2018, Gasco *et al.* 2011; Durán *et al.* 2020).

En relación con los recursos vegetales, se registran sitios con evidencias tempranas de cultígenos como calabaza, quínoa y maíz -sitio “Agua de las Tinajas” (Bárcena *et al.* 1985) y sitio “Jagüel III” (Bárcena y Roig 1981-82)-. Sin embargo, estos hallazgos cuentan solo con fechados indirectos, por lo que algunos autores

---

<sup>30</sup> Este periodo de cambios ha sido catalogado en la periodización tradicional del área como “Agro-alfarero”, dividido a su vez en temprano -2.000 a 1.500 AP-, medio -1.500 a 800 AP- y tardío -800 a 500 AP aproximadamente- (Bárcena 1982; Gambier 2000; Schobinger 1971).

plantean la necesidad de contextualizarlos para afirmar que se trate de un desarrollo temprano plenamente agrícola (Chiavazza 2001; Maferra 2009).

En los sitios Los Conitos 01 y 02, ubicados sobre el piedemonte occidental de la Precordillera y con fechados radiocarbónicos que indican su ocupación desde los 3000 años AP a los 1000 AP aproximadamente, se constató la implementación de un sistema hortícola de pequeña escala en la región circundante al sitio hacia los 1500 años AP, que se combinaría con la recolección de frutos silvestres (Llano y Cortegoso 2015; Llano *et al.* 2017). Para dicho componente temporal, se encuentran presente restos de zapallo y maíz, además de frutos silvestres como el algarrobo.

Esto se ve acompañado de un contexto local marcado por el asentamiento humano en casas semisubterráneas en el valle de Potrerillos (Cortegoso 2004, 2006) que presentan elementos de molienda en su interior, el desarrollo de prácticas pastoriles y de caravaneo (Gasco 2013; Gasco *et al.* 2011) en sitios como San Ignacio y Agua de la Cueva en la Precordillera y la presencia de elementos foráneos como obsidiana y cerámica no local (Cortegoso *et al.* 2019; Frigolé y Gasco 2016).

A nivel tecnológico, los cambios registrados hacia el 2000 AP constan principalmente de modificaciones en la producción lítica, como la reducción en los tamaños de las puntas de proyectil y su propulsión mediante arcos y flechas, específicamente en un rango temporal que abarca desde los 1600 AP a los 980 AP para la latitud de los 32°S, haciendo más eficiente y silenciosa la obtención de los recursos faunísticos (Castro *et al.* 2018, 2023; Durán *et al.* 2006), y en la adopción de la tecnología cerámica. Los primeros datos de cerámica del norte de Mendoza corresponden al sitio de Precordillera, El Jagüel III y se trata de tiestos cerámicos color marrón sin decoración o con decoración por incisión y/o cepillado, asociados a tres fechados del nivel II:  $2360 \pm 100$  AP;  $2300 \pm 100$  AP y  $1860 \pm 80$  AP (Bárcena 1998:120-121, 126). Por otro lado, en el Área Fundacional de Mendoza, se halló un hornillo con fechado directo en  $1620 \pm 80$  años AP (Bárcena 1998:133-135). Otros

estudios proponen como fecha de desarrollo de los primeros ceramistas el lapso comprendido entre 2200 y 2100 años cal. AP (Marsh 2017).

Avanzado este periodo, en el valle de Uspallata, cercano a los sitios en estudio, se observa un mayor consumo de maíz (Gil *et al.* 2010, 2014a y b) y una mayor circulación de bienes mediante las redes de intercambio a larga distancia, evidenciado, por ejemplo, mediante la presencia de cerámica Calingasta de San Juan o cerámica estilo Bato y Lolleo de Chile Central (Falabella *et al.* 2016, ver Capítulo 6, apartado 6.3). Ambos procesos se encuentran posiblemente asociados a la llegada de poblaciones migrantes con una dieta basada en el cultivo del maíz (Barberena *et al.* 2020, 2022) y con evidencias de cambios en la morfología craneofacial (Menéndez *et al.* 2014).

Se observa también un crecimiento del patrón funerario, con diversos entierros de personas locales y no locales en los sitios Potrero Las Colonias y Túmulo I, II y III (Barberena *et al.* 2017a, 2022; Da Peña *et al.* 2016; Durán *et al.* 2018a; Guevara *et al.* 2022; Rusconi 1962). Los estudios isotópicos previamente citados indican la presencia de una economía generalizada que combinaba la caza de camélidos y el consumo de plantas tanto C<sub>3</sub> como C<sub>4</sub>. En el caso de los restos correspondientes a migrantes, recuperados del sitio Potrero Las Colonias, se registró una dieta basada plenamente en la agricultura de especies C<sub>4</sub> como el maíz (Barberena *et al.* 2022).

De esta manera, para el norte de Mendoza a partir de los 2000 años AP se ha postulado el desarrollo de un periodo transicional marcado por la formación de sociedades de pequeña escala (Smith 2001) con una economía diversificada que combina estrategias extractivas vinculadas a la caza de guanacos fundamentalmente, y estrategias productivas vinculadas a la crianza de camélidos domésticos (Gasco 2013, Frigolé y Gasco 2016; Durán *et al.* 2020), además del consumo de cultígenos y vegetales silvestres (Llano y Cortegoso 2015; Llano *et al.* 2017). Estudios de isótopos de estroncio muestran, además, una reducción de la movilidad espacial entre las diferentes regiones geológicas circundantes, sin

implicar necesariamente una baja movilidad residencial (Barberena *et al.* 2017a, 2021a y b).

Uno de los tópicos que ha sido objeto de debate en los últimos 30 años en la arqueológica regional es el desarrollo de un proceso de intensificación a partir del incremento de la densidad poblacional desde los *ca.* 2000 AP tanto en el norte de Mendoza (por ejemplo, Cortegoso 2006; López 2018; López *et al.* 2019), como en el sur de la provincia (por ejemplo, Giardina 2010; Gil *et al.* 2014b; Neme y Gil 2009; Otaola 2012a y b) como respuesta al desequilibrio en la disponibilidad de recursos. A nivel de la subsistencia, la intensificación implicaría la diversificación en la dieta, tanto de taxones faunísticos al incluir recursos de menor valor energético, como vegetales al incluir recursos domésticos y silvestres.

Si bien los estudios desarrollados en el sur provincial no han permitido establecer una relación directa entre el aumento poblacional y la amplitud de dieta (Fernández 2012; Giardina 2010; Otaola 2012a y b, 2013; Otaola *et al.* 2012), estudios ictioarqueológicos han constatado un aumento en el consumo de peces tanto al norte como al sur de Mendoza, sobre todo para el periodo de 1500 a 500 años AP (Corbat 2015; Corbat *et al.* 2017; García Llorca y Cahiza 2007).

Por su parte, las investigaciones efectuadas en el norte de Mendoza (López *et al.* 2019) sugieren que después de los 2000 AP hay un aumento de los taxones explotados por las poblaciones, incluyendo ahora peces y roedores. Los índices de AI y HRI (ver Capítulo 3, apartado 3.3.2) mostraron una marcada disminución a partir de los 2000 AP y hacia las tierras más bajas del noreste de Mendoza. En el sitio Los Conitos, previamente mencionado, se identificó la incidencia de agentes humanos -mediante huellas de corte y fracturas frescas- y no humanos -mediante evidencias de corrosión digestiva y perforaciones de carnívoros en algunos restos- en la formación del conjunto zooarqueológico en donde predomina los mamíferos medianos y pequeños como roedores, armadillos, marsupiales y lepóridos, además de una menor representación de los camélidos (López y Cortegoso 2024). Sin embargo, las evidencias de acción antrópica se registraron en los especímenes



correspondientes a la familia Camelidae y no en los pequeños mamíferos (López y Cortegoso 2024: 106).

La presente tesis de investigación aporta a la discusión en torno al proceso de intensificación en la región precordillerana de Mendoza, al evaluar la contribución de los diferentes taxones faunísticos en las dietas humanas durante el Holoceno. Se espera observar una dieta más diversa y con menor representación de los recursos de alto valor energético en los conjuntos del sitio AdIC-SN a partir de los 2000 AP (ver Capítulo 1, apartado 1.3, hipótesis 4).

Esta fase de cambios iniciada hacia el 2000 AP finaliza con la llegada de los incas y la anexión del COA al Tawantinsuyu. En Cuyo, se registran tramos del *Qhapaq Ñan* y los respectivos tambos asociados al camino (Bárcena 1977 [1979], 1994; Durán *et al.* 2023; Schobinger 1982; Schobinger y Bárcena 1972-1973; Ots y Cahiza 2013, entre otros); santuarios de altura (Bárcena 2001; Schobinger 1995, 2001; Terraza 2020) y diversos sitios con registro estratificado (Carosio y Ots 2022; Durán y García 1989; Gasco *et al.* 2022; Peralta y Ots 2024, entre otros). En el marco de las investigaciones arqueológicas regionales, se ha discutido, con diferentes posturas, la naturaleza de la dominación incaica y la extensión temporal y espacial de la misma en la región de Cuyo (Bárcena 1994, 2002; Durán *et al.* 2018a, 2021; García 2009, 2010b; Marsh *et al.* 2017; Ots 2004; Ots y Cahiza 2013, Ots *et al.* 2024, entre otros).

Sobre la coexistencia de las poblaciones locales y el Imperio Incaico, algunos autores sugieren que la misma fue pacífica (Schobinger 1971), con menor o mayor nivel de control sobre los territorios conquistados (Bárcena 1998), en tanto que otros plantean que la dominación fue fuerte y sistemática (García 1996, 2009). Por otro lado, a partir de las investigaciones efectuadas en el enterratorio de Barrio Ramos I (Durán *et al.* 2018a) se infiere que, en el marco de la dominación incaica, se pudo desencadenar un proceso de jerarquización social impulsado por el mismo aparato estatal e incorporando a las poblaciones locales del valle de Uspallata como posibles “mitmakunas” en las redes de intercambio, caravaneo y mantenimiento de la vialidad estatal.

Respecto a la extensión geográfica de la dominación, algunos autores (Ots y Cahiza 2013) han propuesto la existencia de dos fronteras; una política cuyo centro estaría en el valle de Uspallata, y otra económica dedicada a la producción, abastecimiento y circulación de los bienes, más amplia y flexible, que se extendería hacia el sur de San Juan y hacia el centro-oeste de la provincia. Respecto a la frontera austral, los autores que abordan la temática incaica difieren en sus límites. Algunos investigadores sostienen que el límite de la dominación estuvo marcado por el río Mendoza, esgrimiendo la falta de viabilidad y estructuras hacia el sur de la provincia (Bárcena 1992; Cahiza y Ots 2005; Ots 2004), en tanto que en los valles de Uco y Jaurúa, la influencia incaica habría llegado mediante enclaves o colonias dedicadas a la producción económica.

En disenso a esta postura, otros autores (Durán *et al.* 2021) sostienen que la extensión real y el control estatal se dio hasta el río Diamante, con el objetivo de explotar las fuentes de obsidiana allí disponibles y mantener la red de tráfico y caravaneo especializado que unía la región de Chile Central con los valles de Uco y Jaurúa. Además, los autores propusieron que el estado Incaico controló estos territorios con la finalidad de sacralizar los espacios de altura como el volcán del Maipo y la Laguna del Diamante, además del cerro Aconcagua y el Tupungato (Durán *et al.* 2023).

Con relación a la cronología de la ocupación incaica, una revisión y calibración de los fechados radiocarbónicos mediante modelos estadísticos bayesianos (Marsh *et al.* 2017) sugieren que la llegada de los incas a la región se habría dado entre el 1380 y 1430 cal. d.C, y no hacia el 1471 d.C como se interpretó tradicionalmente en la cronología propuesta por Rowe (Bárcena 1977 (1979), 1994, 2008; Rowe 1946).

Al momento de la conquista española del actual territorio del norte de Mendoza, el escenario cultural estaba dado por la presencia de los Huarpes (Bárcena 1994; García 2005c; Parisii 1994), con su centro poblacional en el valle de Huentota -actual capital de Mendoza- quienes habrían sido incorporados previamente a la órbita de influencia del estado Incaico. Esta última conquista -la

española- desencadenó una serie de cambios profundos en la vida de estos pueblos originarios a partir de la implementación de nuevas prácticas económicas como la minería, el pastoreo de ganado europeo y la urbanización (Chiavazza y Prieto Olavarria 2008; Maferra 2015, 2017; Prieto 1989, 2000 [1983], Prieto *et al.* 2008, 2012; Sironi 2015).

### 6.3. Patrones de ocupación y subsistencia humana en la región de Chile Central

Se realiza una breve descripción de los patrones de ocupación y subsistencia humana de la región de Chile Central durante el Holoceno, en vistas a su proximidad y posible vínculo con los sitios en estudio en la presente tesis (LC-S2 y LC-S8). Esta área biogeográfica se encuentra delimitada por los ríos Choapa al norte y Maule al sur (Falabella *et al.* 2016: 366). En esta síntesis, se adopta la periodización propuesta por Cornejo *et al.* (1998)<sup>31</sup> para el Holoceno temprano, medio y tardío inicial y la periodización propuesta para el Holoceno tardío final estructurada en tres subperiodos (Falabella *et al.* 2016)<sup>32</sup>.

Las primeras ocupaciones humanas en la región, fechadas en aproximadamente 11380 años AP -sitio Taguatagua 1- y 10190 años AP -sitio Taguatagua 2- corresponden a grupos de cazadores-recolectores que habrían desarrollado prácticas de caza de megafauna (Núñez *et al.* 2016: 93). En el registro arqueológico de dichos sitios, se recuperaron restos de caballo americano, ciervo y mastodonte, asociados a instrumentos líticos como raederas, cuchillos y raspadores. Los restos faunísticos recuperados presentan marcas de corte y fracturas de origen antrópico en algunos casos (Labarca *et al.* 2020).

Durante el Arcaico, se observa un modo de subsistencia forager con un circuito de movilidad estacional que hace uso de los espacios cordilleranos,

---

<sup>31</sup> Esta periodización se estructura en cuatro etapas, sobre la base de una serie de modificaciones en la tecnología lítica: Arcaico I (11000 a 9000 a.C<sup>31</sup>), Arcaico II (9000 a 7000 a.C), Arcaico III (6000 a 3000 a.C) y Arcaico IV (3000 a 400 a.C).

<sup>32</sup> El periodo alfarero se estructura a partir de las características de la tecnología cerámica en Alfarero Temprano (en adelante PAT, 800/300 a.C a 1000/1200 d.C); Alfarero Intermedio Tardío (en adelante PIT, 1000/1200 a 1450 d.C) y Alfarero Tardío (en adelante PT, 1450 a 1536 d.C).

asentándose en aleros y cuevas para el aprovisionamiento de alimentos y materia prima lítica. Los especímenes óseos hallados en sitios como Caverna Piuquenes, El Manzano 1, Caletón Los Queltehues, entre otros, dan cuenta del consumo de guanaco, vizcacha, zorro y plantas endémicas (Becker 1999a; Cornejo *et al.* 2016; Labarca 2005; Labarca y Galarce Cornejos 2011). La diversidad faunística permite observar un grupo cazador con una movilidad alta, debido a los diferentes ambientes ocupado por las especies animales halladas.

La tecnología de aprovisionamiento y subsistencia evidencia cambios desde el Arcaico II hacia el Arcaico IV. Se observa una reducción en los tamaños de las puntas de proyectil de grandes a medianos y pequeños, utilizadas como dardos con estólicas para agilizar la caza de los animales (Ratto 2003). Asimismo, hacia el Arcaico III se registran manos de moler y mayor variedad de taxones botánicos (Cornejo *et al.* 2016).

Hacia finales de este periodo se observa un aumento de las ocupaciones humanas, evidenciado por el uso de nuevos sitios -Condominio 1, Las Chileas 1 o Las Morrenas 1-. Se trata de aleros que presentan registro arqueológico poco denso compuesto por puntas de proyectil y cuchillos (Cornejo *et al.* 2016: 312). Se infiere, a partir de los sitios registrados y de su forma de ocupación, que los grupos humanos estarían desarrollando una movilidad logística, trasladando a una parte del grupo con el objetivo de realizar tareas específicas para el aprovisionamiento de recursos. Los depósitos zooarqueológicos evidencian ocupaciones frecuentes en el tiempo, pero poco densas asociadas a dicha movilidad (Labarca y Galarce Cornejos 2012: 22).

Se observan nuevas instalaciones de molienda en afloramientos rocosos o “piedras tacitas” lo que viene de la mano de una mayor importancia de los recursos vegetales. Asimismo, en sitios de la cordillera del Maipo (Las Morreras 1 y El Plomo) se recuperaron restos de *Chenopodium* sp. (cf. *C. Quinoa*) que se estima pudieron haber ingresado por medio del intercambio con las poblaciones asentadas al otro lado de la Cordillera (Planella *et al.* 2005, 2011), donde se han recuperado restos de este cultígenos en el sitio El Indígena (Gil 1997-1998, 2006).

Hacia fines del Arcaico (300 a.C) se registran cambios en los patrones de subsistencia, dando lugar al surgimiento de las Comunidades Alfareras Iniciales (Sanhueza y Falabella 1999). No obstante, la llegada de la cerámica no implicó el cese del modo de vida cazador recolector, desarrollándose así una coexistencia de grupos cazadores móviles que se asentaron principalmente en ambientes cordilleranos, y grupos alfareros que se asentaron en zonas de valles, que son óptimas para el desarrollo de prácticas hortícolas (Cornejo y Sanhueza 2003).

Estas Comunidades Alfareras Iniciales habrían subsistido a partir de la recolección de productos silvestres, lo que concuerda con los valores isotópicos de los individuos correspondientes a este periodo, mostrando una dieta basada en plantas C<sub>3</sub> como la quínoa y vegetales silvestres (Sanhueza y Falabella 2010).

Para el Periodo Alfarero Temprano (200 a.C – 1200 d.C), se registran dos grandes complejos culturales conocidos como “Llolleo” y “Bato” (Falabella *et al.* 2016). El primero de ellos, tiene una distribución amplia que va desde la Costa a la Cordillera y los fechados radiocarbónicos lo ubican entre los 450 y 1000 d.C o incluso 1200 d.C en algunos sectores de valle de Aconcagua.

El complejo Llolleo está representado por grupos de horticultores que habían incorporado el maíz y el poroto a sus dietas (Falabella *et al.* 2016). Además de practicar la horticultura, recolectaban vegetales silvestres y continuaron con la caza de camélidos (Planella *et al.* 2010). Es importante mencionar el patrón funerario de este complejo, dado que las áreas de enterratorios están asociadas a los espacios de viviendas y los individuos eran enterrados con ofrendas cerámicas (Falabella *et al.* 2016).

Por su parte, el complejo cultural Bato, cuenta con una distribución espacial compartida con el grupo Llolleo en el interior, es decir, valle de Aconcagua, cuenca de Santiago y precordillera del Maipo. Los fechados radiocarbónicos sitúan a este complejo entre el 0 y el 1000 d.C aproximadamente (Falabella *et al.* 2016) y su subsistencia se caracteriza también por la caza de camélidos, la recolección de frutos silvestres y en menor medida que el complejo anterior, el cultivo de quinoa y maíz. A diferencia del grupo Llolleo, poseen un patrón de movilidad más acentuado

y la caza de guanaco parece haber sido más importante, debido a la gran cantidad de puntas de proyectil recuperadas en sitios correspondientes a este segundo complejo (Planella y Falabella 1987; Falabella y Stehberg 1989).

A inicios del PIT, se registran una serie de cambios en la realidad cultural del área y surge un nuevo complejo: el grupo Aconcagua, que ocupa espacios similares al de los grupos Llolleo y Bato (Falabella *et al.* 2016). El complejo Aconcagua corresponde a grupos humanos que hacen uso de sitios residenciales en las zonas de poca pendiente y cercana a los cursos de agua, pero que al mismo tiempo realizan movimientos estacionales a la Cordillera de los Andes y se instalan en abrigos rocosos.

Se ha sugerido que estos grupos incrementaron el uso del guanaco, tanto para la caza, como para el traslado y “aguachamiento” de los mismos (Becker 1993; Benavente 1985). Este proceso definido también por los investigadores como “semi-domesticación” se infiere a partir de la presencia de restos óseos de camélidos correspondientes a individuos juveniles (Becker 1993) y a las evidencias de consumo de maíz en camélidos por medio de estudios isotópicos (Tykot *et al.* 2009). La técnica de “aguachamiento” consistía en capturar al macho líder y trasladarlo hasta los asentamientos; luego el resto de la tropilla lo seguiría hasta el lugar de residencia donde convivirían con los humanos (Falabella *et al.* 2016: 386). De los guanacos aprovechaban la carne, los cueros y los huesos para la elaboración de instrumentos.

Asimismo, se ha indicado que durante el PAT y el PIT el aprovisionamiento humano de carne se habría dado exclusivamente a través de la caza de guanacos (Becker 1993), dado que la introducción de camélidos domésticos, principalmente llamas, se habría dado recién con la llegada del Inca a Chile Central (en Chile Central: Cornejo y Sanhueza 2003: 392, en el Norte Semiárido: Cartajena *et al.* 2012; Rivera *et al.* 2014).

No obstante, en contextos arqueológicos del Norte Semiárido, en una franja latitudinal más al norte que la analizada en este apartado, se excavó recientemente una gran área funeraria del sitio Diaguita El Olivar (González Carvajal 2017, 2023).

Allí, se exhumaron una elevada cantidad de cuerpos articulados de individuos de diferentes sexos y edades, con ajuar funerario. Además, se recuperó una gran cantidad de individuos de camélidos articulados y desarticulados que acompañaban a los cuerpos humanos. A partir de estudios osteométricos, se identificó la presencia de especímenes de *Lama glama* (López 2022 en González Carvajal 2023), sugiriendo el desarrollo de prácticas de pastoreo de llamas obtenidas a partir de un proceso de domesticación foráneo, previo a la llegada de los Incas. Estas investigaciones afirman que se trataría de animales domésticos debido a su alimentación basada en plantas C<sub>4</sub> y C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> (Santana 2022 en González Carvajal 2023).

Dada la proximidad de los sitios cordilleranos aquí en estudio con la región de Chile Central, la presente tesis de investigación permite discutir el desarrollo de prácticas pastoriles durante el Holoceno tardío final en esta zona de altura. En los registros de los sitios LC-S2 y LC-S8, se espera encontrar una diversidad morfométrica dentro de la familia de los camélidos que evidencie la presencia tanto de especies silvestres como domésticas. Esto implicaría un manejo real de animales domésticos con su consecuente traslado durante las épocas estivales en el marco de prácticas pastoriles (ver Capítulo 1, apartado 1.3, hipótesis 3) y no un proceso de “semi-domesticación” como se ha sugerido para la región de Chile Central.

El PT en Chile Central iniciaría con la anexión de la región al Tawantinsuyu, que según Cornejo (2014) se habría dado hacia el 1390 cal. d.C. En cuanto a los límites de su dominio, hay consenso en que el control político y económico se estableció principalmente hasta los ríos Maipo y Cachapoal, extendiéndose ocasionalmente hasta el río Maule (Stehberg 1995). La presencia del estado Incaico se manifiesta, no solo a partir de la materialidad -por ejemplo, la presencia de cerámica local y cerámica Diaguita Inca recuperada en los sitios arqueológicos-, sino también mediante la arquitectura vial y la instalación de diversos tambos (Uribe y Sánchez 2016), como lo son Ojos de Agua y El Tigre, entre otros.

El Tambo Ojos de Agua (Garceau 2009; Garceau *et al.* 2010), próximo a los sitios de Cordillera Principal aquí abordados, se ubica en las cercanías del río

Juncal, a unos 2.100 msnm. Este se caracteriza por la presencia de recintos, estructuras de almacenaje, acequias y tramos de conexión con la vialidad incaica. En relación con los patrones de subsistencia humana, en el registro arqueofaunístico se identificaron especímenes de camélidos correspondientes tanto a *Lama glama* y llamas “castradas”, como a *Lama guanicoe*. La presencia de animales de mayor porte destinados al caravaneo resulta coherente con la funcionalidad del sitio como posta dentro del circuito vial incaico. A partir de ello, se sugirió la implementación de estrategias de subsistencia mixtas determinada por la caza de guanacos y el pastoreo de llamas (Garceau *et al.* 2010: 358).

La llegada del Inca a Chile Central implicó una serie de transformaciones sociales e ideológicas en las poblaciones locales, que se pueden ver plasmadas en el uso de materias primas líticas foráneas para la confección de la tecnología lítica, como la obsidiana y la combarbalita; la producción de cerámica Inka-local y de objetos metalúrgicos; y la ocupación de espacios no utilizados con anterioridad, como las cimas y las laderas de los cerros aledaños al Valle del Aconcagua, desde donde se visualizan los cerros de gran altitud de la cordillera, como lo son el cerro Aconcagua y Tupungato (Pavlovic *et al.* 2010, 2014).

A nivel de subsistencia humana, otros estudios zooarqueológicos de sitios incaicos ubicados en Chile Central (Becker 2003), evidencian un predominio de restos de camélidos en los conjuntos. Asimismo, la presencia de gran cantidad de astillas correspondientes a elementos de costillas de camélidos, dan cuenta de la presencia de carne deshidrata tipo charqui para su consumo.

Los antecedentes de investigación y la caracterización de la prehistoria regional del norte de Mendoza y de Chile Central, desarrollados en este capítulo, dan sustento a los tópicos a evaluar en la presente tesis. La secuencia ocupacional del sitio de Precordillera permitirá indagar acerca de las estrategias de subsistencia implementadas por los cazadores-recolectores del Holoceno temprano e inicios del Holoceno medio y por los grupos humanos que habitaron el espacio durante el Holoceno tardío final, con especial énfasis en lo que refiere a la constatación de la



intensificación de la producción a partir de los 2000 AP, sugerido previamente en otros ambientes de Mendoza.

Por otro lado, el estudio de los sitios cordilleranos contribuirá a la caracterización del uso de este espacio durante el Holoceno medio (sitio LC-S8) y Holoceno tardío final (sitios LC-S2 y LC-S8), con especial referencia en la diferenciación de especies silvestres y domésticas de camélidos para constatar el desarrollo de prácticas pastoriles a partir del Holoceno tardío final. En ese caso, los antecedentes arqueológicos de la región de Chile Central abordados aquí permiten entender la conexión y las dinámicas de movilidad de los grupos que habitaron en ambas vertientes de la Cordillera.

## TERCERA PARTE

¿A dónde se llega y qué se espera a futuro?

# CAPÍTULO 7

Resultados para los sitios de Cordillera:

LC-S2 y LC-S8

## 7 Resultados para los sitios de Cordillera: LC-S2 y LC-S8

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de los análisis tafonómico y zooarqueológico de los dos sitios emplazados sobre la Cordillera Principal: LC-S2 y LC-S8. Los resultados obtenidos a partir del análisis osteométrico con estadística uni, bi y multivariada se presentan en el capítulo número nueve. Para facilitar la lectura de los resultados, se recuerda aquí de forma sintética la composición estratigráfica de los sitios (para más detalle, ver Capítulo 5) y se presenta la calibración de los fechados radiocarbónicos.

En una primera instancia, se busca caracterizar la historia tafonómica de los conjuntos con la finalidad de evidenciar su formación. Por ello, se describen los agentes y efectos tafonómicos naturales que impactaron en los especímenes, tanto a nivel de conjunto general como por componentes cronoestratigráficos específicos.

Luego, en cuanto al análisis zooarqueológico, se resume la composición taxonómica de los sitios, la composición anatómica del subconjunto asignado a Camelidae y se emplean diferentes índices para evaluar la diversidad faunística. Asimismo, se registran los indicadores tafonómicos de acción humana sobre los restos óseos.

### 7.1 Sitio LC-S2

Tal como se explicitó en el capítulo quinto, en el sitio LC-S2 se realizaron dos cuadrículas de un metro cuadrado cada una de ellas (B7 y B8). En ambas cuadrículas, el sedimento se extrajo mediante niveles artificiales de cinco centímetros, a excepción de la extracción número uno, en la que se extrajeron 20 centímetros en B7 y 10 centímetros en B8, a fin de nivel y extraer una primera capa de guano compacto que había en la superficie. La excavación finalizó en el nivel artificial número 11, cuando se llegó a un estrato conformado por sedimentos paleolacustres (ver Capítulo 5, figura 5.2).

Se delimitaron cuatro componentes cronoestratigráficos a partir de la materialidad recuperada en el sitio, la secuencia estratigráfica y los fechados radiocarbónicos; se estimándose el volumen de excavación por componente (tabla 7.1). Aquí se presenta la calibración, el rango temporal de cada uno de los componentes y el modelo bayesiano para los fechados radiocarbónicos citados en el capítulo número cinco. El rango temporal está expresando en base a las medianas estimadas para los límites de inicio y fin de cada componente.

Componente	Cuadrícula	Niveles	Volumen (m <sup>3</sup> )	Código de lab.	Mediana	2 sigma	Rango temporal
IV	B7 y B8	1-3	1,4		Sin fechado		
III	B7 y B8	4-8	0,5	LP-3596	424	326-493	367-472
				LP-3602	428	326-495	
II	B7 y B8	9	0,1	LP-3008	657	559-732	582-742
I	B7 y B8	10-11	0,2	LP-3604	1129	989-1273	1040-1202

*Tabla 7.1: definición de componentes cronoestratigráficos del sitio LC-S2, volumen de excavación asociado y fechados radiocarbónicos calibrados en años AP.*

La ocupación del sitio LC-S2, según la calibración de los cuatro fechados radiocarbónicos disponibles, pudo haber comenzado entre el 1557 y el 985 AP (mediana en 1202 AP), donde iniciaría la primera fase del sitio (componente I) que finalizaría entre el 1250 y el 749 AP (mediana en 1040 AP) con un intervalo de duración aproximado de 163 años, como indica el valor de la mediana. La siguiente fase (componente II) pudo haber iniciado entre el 1029 y el 568 AP (mediana en 742 AP) y finalizado entre el 720 y el 435 AP (mediana en 582 AP) con un intervalo de duración de 157 años aproximadamente. La última fase calibrada corresponde al componente III, con una duración aproximada de 76 años, que podría haber iniciado entre el 586 y el 335 AP (mediana en 472 AP) y finalizado entre el 490 y el 180 AP (mediana en 367 AP). El componente IV no cuenta con fechados radiocarbónicos, pero se estima pudo corresponder a una fase de contacto Hispano Indígena dada la presencia de cerámica vidriada.

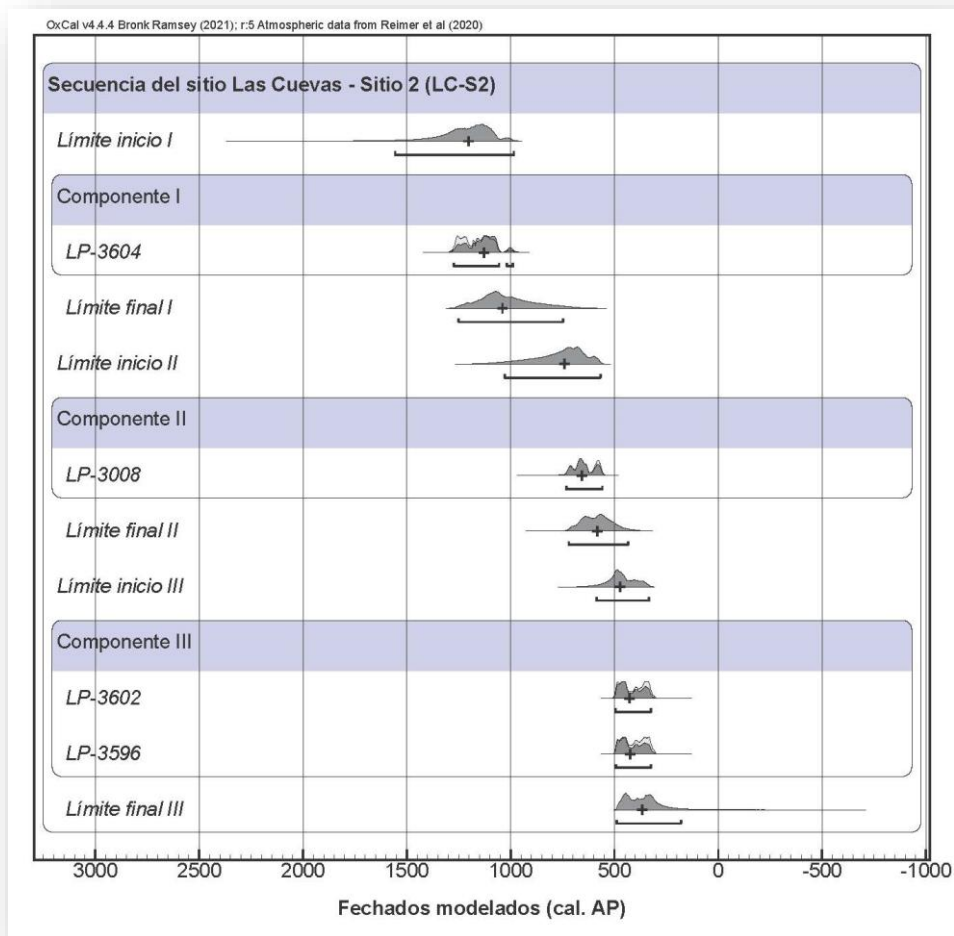


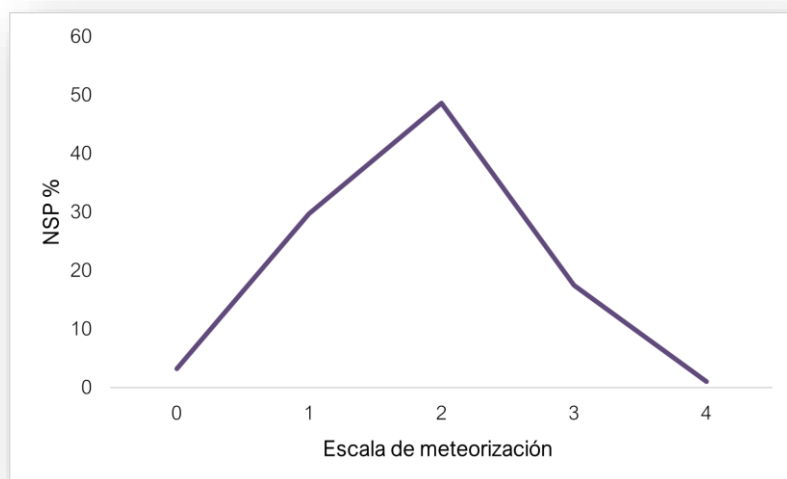
Figura 7.1: modelado cronológico bayesiano del sitio LC-S2.

### 7.1.1 Agentes y efectos tafonómicos de origen natural

La muestra zooarqueológica del sitio LC-S2 está compuesta por un NSP de 3.586. Se logró identificar en distintos niveles taxonómicos un 21,78% de la muestra total (NISP= 781) frente a un porcentaje de especímenes no identificados del 78,22% (NID= 2.805). En ella, el primer proceso tafonómico observado fue el grado de meteorización (Behrensmeyer 1978). De los especímenes evaluados (NSP= 3.028), alrededor del 80% (NSP= 2.469) se encuentra en un bajo estadio de meteorización (estadios 0, 1 y 2, figura 7.2). Asimismo, dentro del subconjunto asignado a la familia Camelidae, se evaluó la incidencia de la densidad mineral ósea

(Stahl 1999, ver Capítulo 7, apartado 7.1.2.4.3) y se descartó la influencia de este en la preservación diferencial de los elementos.

Luego, se determinó el grado de fragmentación del conjunto mediante la relación NSP/NISP, obteniendo para el sitio un valor de 4,56, lo que indica una alta fragmentación. De esta manera, el conjunto a pesar de su buena conservación manifiesta un nivel alto de fragmentación. En el componente IV, histórico reciente, la fragmentación pudo ser causada por el pisoteo del ganado caprino, en tanto que, en los componentes de ocupación más temprana del sitio, esto podría deberse a un procesamiento antrópico exhaustivo de la fauna (ver apartado 7.1.2.4.3).



*Figura 7.2: niveles de meteorización en el sitio LC-S2.*

Se evaluó el grado de meteorización de los especímenes por componentes (figura 7.3). Se observa que, en los componentes más tempranos, no hay especímenes en estadio de meteorización 0, pero de igual manera, los especímenes con meteorización más avanzada (estadios 3 y 4) no superan el 15%. En el componente III, alrededor del 78% del conjunto se encuentra en estadios bajos de meteorización (estadios 0, 1 y 2) y en el componente más tardío, ese porcentaje asciende al 85%.

Se registró la presencia de huellas para dar cuenta de los agentes tafonómicos de origen natural que pudieron impactar en el conjunto zooarqueológico (tabla 7.2). Se identificaron en muy baja frecuencia huellas de roedor (N= 40; 1,12% del total del conjunto), de carnívoro (N= 10; 0,28% del total del conjunto), de óxido de manganeso (N= 3; 0,08% del total del conjunto) y de carbonato de calcio (N= 7; 0,20% del total del conjunto).

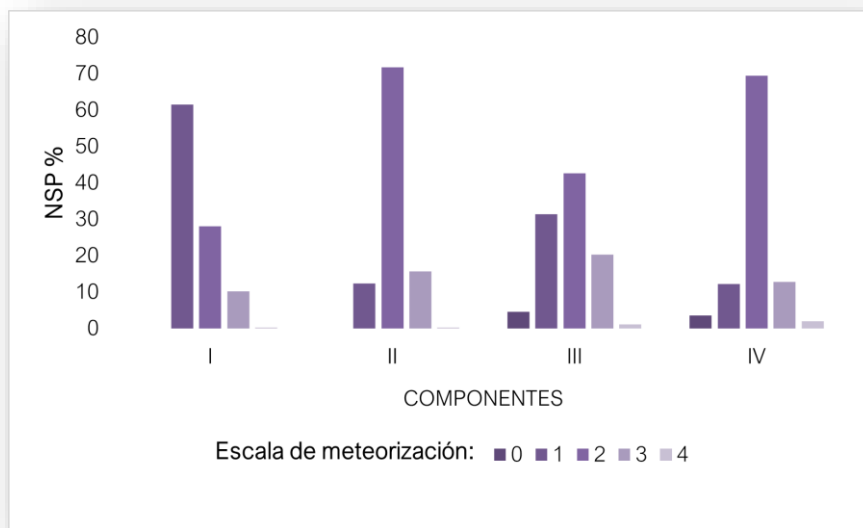


Figura 7.3: niveles de meteorización en el sitio LC-S2 por componentes.

Huellas	N	%	Elementos en donde se localizan
Roedor	40	66,6	Vértebras, costillas, escápula y huesos largos
Carnívoros	10	16,7	Huesos largos
Manganeso	3	5	Costillas y vértebras
Carbonato	7	11,7	Cráneo y costillas
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	-----

Tabla 7.2: frecuencia y porcentaje de huellas en el sitio LC-S2.

Dentro de los procesos tafonómicos evaluados, se constató la presencia de especímenes termoalterados, que pueden referir tanto a agentes naturales como a agentes antrópicos -por ejemplo, frente al descarte de los restos óseos en los fuegos para limpieza y/o alimentación del fogón-. En la muestra total del sitio, un



18,07% de los especímenes se encuentra termoalterados (quemado= 12,7%, carbonizado= 2,04% y calcinado= 3,26%), en tanto que el 81,93% restante no presenta signos de termoalteración.

También se evaluó el porcentaje de especímenes termoalterados por componentes, no observándose diferencias significativas entre los mismos (figura 7.4). El componente que presenta menor porcentaje de especímenes no termoalterados es el componente I, en tanto que el componente IV presenta porcentajes similares de especímenes quemados, carbonizados y calcinados.

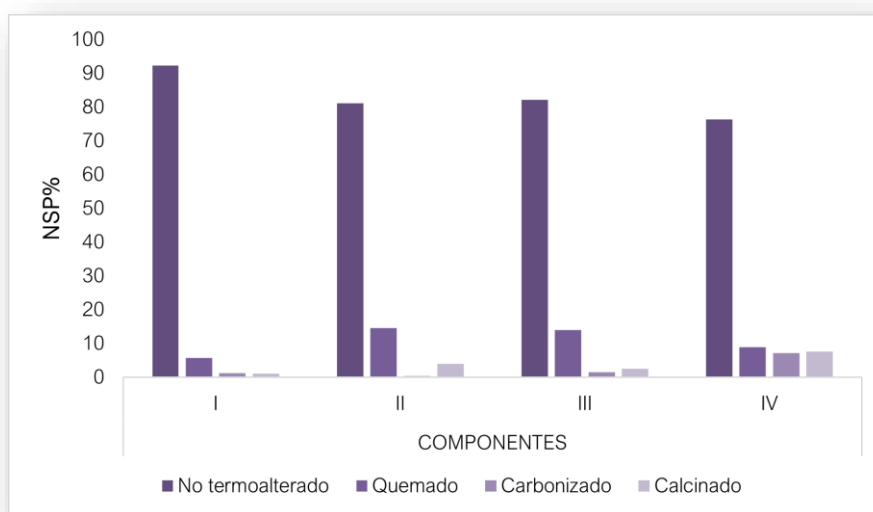


Figura 7.4: porcentajes de termoalteración por componentes en el sitio LC-S2.

Se evaluó la distribución de los especímenes óseos a través de los diferentes niveles estratigráficos. Se diferenció en NSP (figura 7.5, elemento A), NID (figura 7.5, elemento B) y NISP (figura 7.5, elemento C) por cuadrículas y, en líneas generales, se observa menor representación de especímenes óseos en la cuadrícula B8 frente a la cuadrícula B7.

Asimismo, se aprecian dos aumentos de los especímenes en la cuadrícula B7 en las extracciones artificiales número cuatro (424 años cal. AP), y número

nueve (657 años cal. AP). De este modo, al tener presente la distribución del material óseo por niveles, se podría interpretar una ocupación más intensa del sitio durante el PIT y el PT de la periodización de Chile Central. No obstante, para contrastar esta idea y observar la densidad de material depositado, se estimó el volumen de excavación y se estandarizó el NSP por componentes (ver apartado 7.1.2.1).

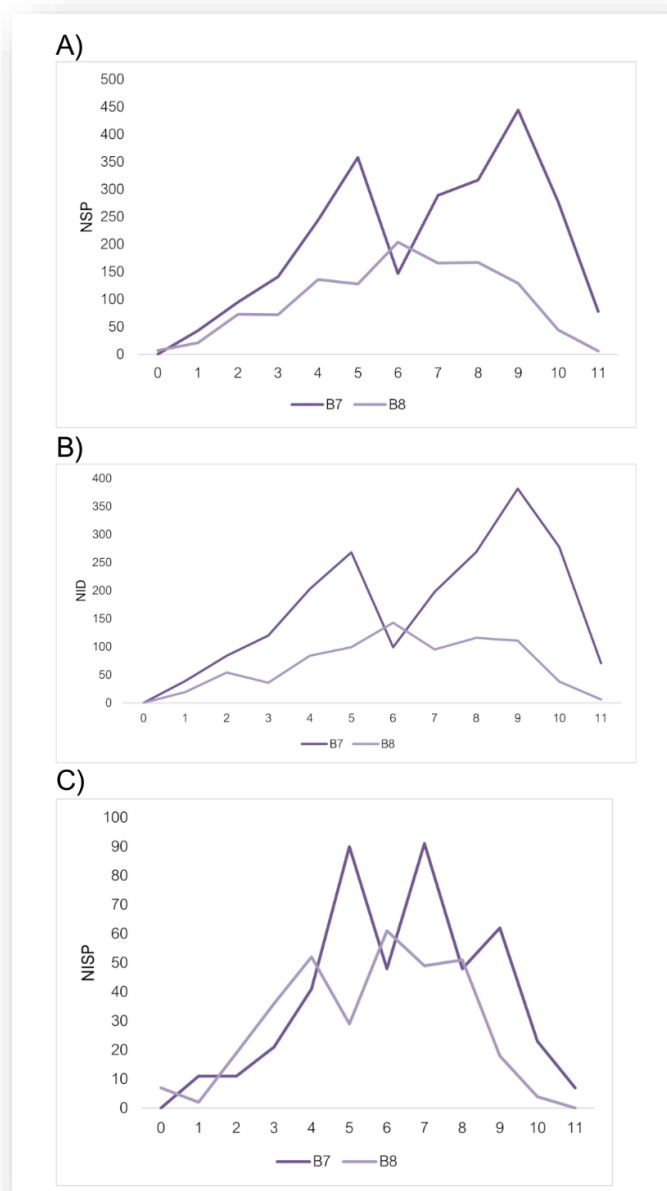


Figura 7.5: distribución de especímenes por nivel estratigráfico en el sitio LC-S2.

## 7.1.2 Análisis zooarqueológico

### 7.1.2.1 Caracterización taxonómica

Como se explicitó en párrafos previos, la muestra zooarqueológica del sitio LC-S2 presenta un alto grado de fragmentación, en donde los especímenes no identificados (NID) tienen una longitud de entre 0,3 y 7 centímetros y los especímenes identificados no superan la longitud de los 14,5 centímetros. Se observó el nivel de identificación por componente (tabla 7.3). El componente I contiene el porcentaje más alto de especímenes no identificados (NID), en tanto que el componente III el porcentaje más bajo de estos, lo que podría estar relacionado con el tamaño de la muestra. Para evaluar si hay relación entre el tamaño de la muestra y el nivel de identificación, se realizó un test de correlación de Spearman entre el NSP y el NISP por componentes y si bien se obtuvo un resultado positivo, este resultó poco significativo ( $r_s = 0,8$ ;  $p = 0,33$ ).

Componente	NSP	NID	NID%	NISP	NISP%	NSP/volumen (m <sup>3</sup> )
I	405	371	91,60	34	8,40	2.025
II	573	493	86,04	80	13,96	5.730
III	2.160	1.596	73,89	564	26,11	4.320
IV	448	345	77,01	103	22,99	320

Tabla 7.3: frecuencia, porcentaje de identificación y NSP estandarizado por componentes del sitio LC-S2.

Asimismo, al estandarizar el NSP por el volumen de excavación en los distintos componentes cronoestratigráficos (columna siete de la tabla 7.3), se aprecia una mayor densidad de material en el rango temporal de 742 a 582 años cal. AP asociado al Periodo Intermedio Tardío ( $NSP/V^3 = 5.730$ ) y en el rango temporal de 472 a 367 años cal. AP, asociado al Periodo Tardío ( $NSP/V^3 = 4.320$ ).

Con relación a la composición taxonómica a nivel de sitio (tabla 7.4), el taxón con mayor representación corresponde a la familia de los camélidos (NISP= 469). Luego, 100 especímenes fueron identificado como “mamíferos medianos”, donde se incluye a los especímenes que no lograron ser identificados más allá de la clase.

En la categoría de “fauna post contacto” se incluyeron los restos asignados a Caprinae (cabra, NISP= 8) y un resto de costilla de vaca (*Bos taurus*). Todos ellos provienen de las extracciones número uno a cuatro, correspondiendo así al componente más tardío o histórico reciente.

Un total de 43 especímenes fue asignado a la categoría de “mamíferos grandes”, donde se incluye también algunos restos que podrían pertenecer a la familia de los camélidos pero que por carecer de características diagnósticas no pudieron ser asignados con certeza a dicho taxón. La categoría “aves” contiene los especímenes identificados como ave indeterminada (NISP= 3), ave mediana (NISP= 12) y ave grande (NISP= 7). Los especímenes correspondientes a cáscaras de huevo (NISP= 18) fueron contabilizados aparte. Además, los especímenes asignados a “Carnivora” corresponden ambos a elementos anatómicos de garras, sin lograr una identificación a nivel de especie.

Categoría	NISP	NISP%
Rodentia	80	10,24
Mamíferos medianos	100	12,80
Mamíferos grandes	43	5,51
Fauna post contacto	9	1,15
Carnivora	2	0,26
Aves	22	2,82
Cáscaras de huevo	18	2,30
Mollusca	26	3,33
Peces	12	1,54
Camelidae	469	60,05
<b>Total:</b>	<b>781</b>	<b>100%</b>

Tabla 7.4: caracterización taxonómica del sitio LC-S2.

Destaca la presencia de peces y moluscos (figura 7.6, elementos A y B) con un total de 38 especímenes (NISP mollusca = 26; NISP peces= 12). Casi la totalidad de estos restos se localiza en el componente III (472 a 367 años cal. AP). De aquellos asignados a molusco (Gordillo *et al.* 2022), varios lograron ser identificados como especies de agua dulce -gasterópodos (*Heleobia*) (figura 7.7 elementos 4, 7 y 15) y bivalvos (*Diplodon* sp. posiblemente *chilensis*) (figura 7.7 elementos 2, 3, 5, 6, 14 y 19) -, un bivalvo marino del Pacífico (*Protothaca*) (figura 7.7 elemento 1) y

fragmentos fósiles de moluscos (figura 7.7 elementos 8, 9 y 10) procedentes de la Formación Agrio, de edad cretácica inferior a media, que aflora próxima a la gran avalancha del Cerro Tolosa (Mángano y Buatois 1994). Algunos especímenes de molusco se encuentran formatizados para la confección de cuentas de collar (figura 7.7, elementos 11, 12, 20 y 21; figura 7.6 elemento B).

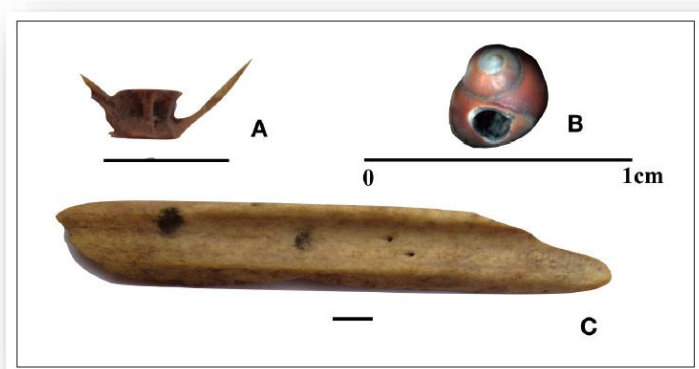
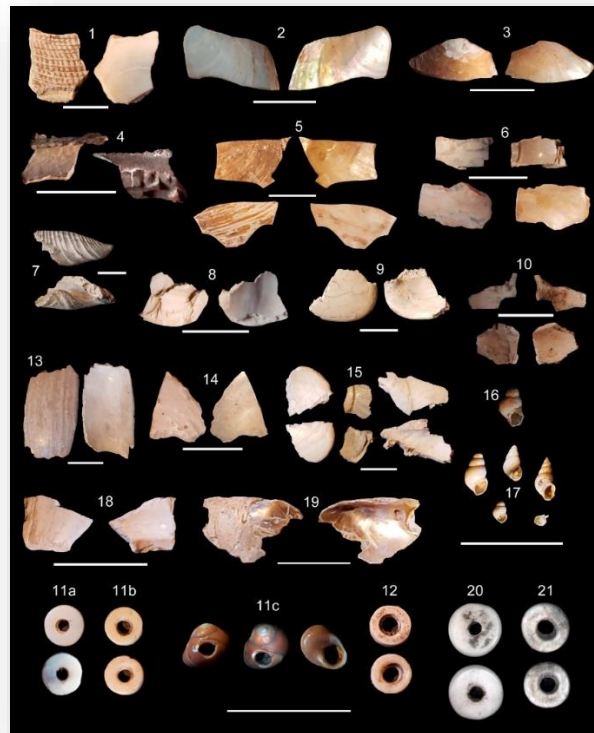


Figura 7.6: especímenes del sitio LC-S2. Tomado de Gasco et al. 2022.

Respecto a los especímenes correspondientes a peces, estudios previos indican que la mayoría de ellos son elementos anatómicos de cráneo, vértebras y espinas. Algunos de ellos fueron identificados a nivel de clase -Actinopterygii- en tanto que las vértebras caudales fueron asignadas a *Cheilodactylus variegatus* o Bilagay (figura 7.6 elemento A), un pez que se distribuye a lo largo de la costa pacífica y suele encontrarse cercano a las rocas en profundidades no mayores a los 20 metros (Gasco et al. 2022).

Asimismo, se evaluó la representación taxonómica mediante el NISP y NISP% por componentes (tabla 7.5). El componente III, que corresponde al Periodo Tardío o Inca de la secuencia regional chilena y de Cuyo (Gasco et al. 2022), es el que registra mayor cantidad de restos, tanto identificados como no identificados. El 65% de los restos asignados a la familia Camelidae (NISP= 305) se recuperaron de

dicho paquete temporal, frente a un 35% localizado en los componentes restantes (NISP= 164), así como también el 82% de los restos asignados a ave.



*Figura 7.7: representación de los moluscos del sitio LC-S2. Tomado de Gordillo et al. 2022 con autorización de los autores.*

Finalmente, a partir de la identificación taxonómica y teniendo presente la diferenciación a nivel de especie dentro de la familia Camelidae por medio de los estudios osteométricos (ver Capítulo 9), se contabilizó un NTAXA total de nueve a nivel del sitio, de los cuales solamente cuatro de ellos corresponden a taxones con evidencias de consumo antrópico.

Categoría	Componentes							
	I		II		III		IV	
	NISP	NISP%	NISP	NISP%	NISP	NISP%	NISP	NISP%
Rodentia	6	17,65	11	13,75	56	9,95	7	6,73
Mamíferos medianos	0	0	0	0	93	16,52	7	6,73
Mamíferos grandes	0	0	2	2,50	34	6,03	7	6,73
Fauna post contacto	0	0	0	0	6	1,07	3	2,88
Carnivora	0	0	0	0	2	0,36	0	0
Aves	0	0	1	1,25	17	3,02	4	3,85
Cáscaras de huevo	0	0	1	1,25	16	2,84	1	0,96
Mollusca	0	0	1	1,25	25	4,44	0	0
Peces	0	0	0	0	10	1,78	2	1,92
Camelidae	28	82,35	64	80	304	54	73	70,19
<b>Total:</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>564</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>

Tabla 7.5: caracterización taxonómica por componentes del sitio LC-S2.

### 7.1.2.2 Agentes y efectos tafonómicos de origen antrópico

Con relación a las variables tafonómicas que permiten identificar patrones de consumo, 62 especímenes presentan marcas (1,73% del total del conjunto), en tanto que 50 especímenes (1,39% del total del conjunto) presentan fracturas (tablas 7.6, 7.7 y 7.8). Las marcas y fracturas registradas corresponden a las siguientes categorías: marcas de corte N= 46, hervido N= 9, pulido N= 4 y lascado N= 3; fracturas de tipo: longitudinal N= 16, astillada N= 15, espiral N= 11 y escalonada N= 8. Asimismo, se identificó la presencia de cinco instrumentos (figura 7.6, elemento C) y 13 cuentas de collar confeccionadas sobre moluscos (figura 7.7, elementos 11, 12, 20 y 21). En el conjunto predominan las marcas de corte y las fracturas de tipo longitudinal.

Marcas	N	%	Fracturas	N	%
Corte	46	74,2	Longitudinal	16	32
Lascado	3	4,8	Astillada	15	30
Pulido	4	6,5	Espiral	11	22
Hervido	9	14,5	Escalonada	8	16
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla 7.6: representación de marcas y fracturas del sitio LC-S2.

Las marcas y fracturas se observan en los elementos de restos asignados a la familia Camelidae y a mamíferos medianos (tabla 7.7). Por un lado, las fracturas espiraladas, que suelen producirse cuando el hueso se encuentra en estado fresco (Binford 1981; Gifford-González 2018; Johnson 1985), podrían indicar el consumo de médula ósea. Por otro lado, las fracturas astilladas y escalonadas, junto con las marcas de hervido, podrían ser evidencia del consumo de grasa medular y grasa no saturada obtenida a través de la ebullición (Gifford-González 2018; Morin 2007). Estas últimas se encuentran principalmente en huesos largos, que son ricos en contenido de grasa medular y grasa no saturada (Borrero 1990; Morin 2007). Finalmente, las fracturas longitudinales registradas están asociadas, en su mayoría, a los huesos largos que han sido trabajados para la confección de instrumentos, como un punzón elaborado a partir de la porción posterior de un metatarso de camélido (figura 7.6 elemento C).

Marcas	Fracturas
- <b>Corte:</b> costillas, húmero, radioulna, metapodios y falanges.	- <b>Longitudinal:</b> tibia, metapodios y falanges.
- <b>Lascado:</b> tibia y huesos largos indeterminados.	- <b>Astillada:</b> costillas, metapodios y falanges.
- <b>Pulido:</b> radioulna, pelvis y metapodios.	- <b>Espiral:</b> húmero y huesos largos indeterminados.
- <b>Hervido:</b> cráneo, vértebras, pelvis, falanges y huesos largos indeterminados.	- <b>Escalonada:</b> radioulna y tibia.

Tabla 7.7: elementos de camélidos y mamíferos medianos que registran marcas y fracturas en el sitio LC-S2.

Respecto a las marcas, las de corte se localizan en las epífisis proximales de las costillas; en las diáfisis y epífisis distales de los huesos largos (húmero, radioulna y metapodios) y en las falanges. Aquellas localizadas en las costillas podrían relacionarse con la actividad de extracción de carne, al ser estos elementos ricos en valor cárnico (Borrero 1990), en tanto que las que se localizan en los huesos largos podrían ser producto de la acción de fileteo y de desarticulación con el mismo fin (Binford 1981) y las de las falanges producto de la actividad de descarte, separación de las patas y trabajos de cuereo (Yacobaccio 1991:73). Por su parte, las marcas de hervido están presentes, en mayor medida, sobre las diáfisis de



huesos largos y falanges, en tanto que las de pulido y lascado sobre huesos largos que han sido trabajados y empleados como instrumentos.

Componente	Marcas		Fracturas	
I	0	0	0	0
II	6	9,68	2	4
III	50	80,65	41	82
IV	6	9,68	7	14
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Tabla 7.8: representación de marcas y fracturas por componentes del sitio LC-S2.

Finalmente, se evaluó la distribución de estos efectos y agentes tafonómicos por componentes cronoestratigráficos (tabla 7.8). El componente III es el que registra mayor cantidad de marcas y fracturas, lo que podría estar indicando un uso más recurrente del sitio con una mayor intensidad de procesamiento en tiempos incaicos.

### 7.1.2.3 Índices de diversidad taxonómica

Luego de abordar los diferentes aspectos tafonómicos del registro y su composición taxonómica y, previo a desarrollar la caracterización del subconjunto de camélidos, se presentan los resultados de los índices utilizados para evaluar la diversidad taxonómica por componentes cronoestratigráficos (tabla 7.9): NTAXA, índice de diversidad (Shannon-Weaver  $H'$ ), índice de equitatividad ( $V'$ ) e índice de Artiodactyla (IA). Como se explicitó en el capítulo de materiales y métodos, para el cálculo de todos estos índices, no se incluyeron los especímenes asignados a roedores, cáscaras de huevo y valvas de molusco. Además, se descartaron las piezas dentales de los camélidos por encontrarse altamente fragmentadas.

En el componente I (1129 años cal. AP), se observa que no hay diversidad faunística, dado que los dos taxones representados son los roedores y los camélidos, siendo los primeros de origen tafonómico natural y los segundos el único taxón que registra marcas de origen antrópico (en los demás componentes). Luego, en el componente II (657 años cal. AP), si bien el NTAXA aumenta un taxón más, la dieta sigue dominada por lo camélidos según el índice de equitatividad y de IA.

Índices	Componentes			
	I	II	III	IV
NTAXA	1	2	4	4
Diversidad (H')	0	0,18	0,55	0,28
Equitatividad (V')	0	0,26	0,40	0,20
IA	1	0,91	0,58	0,69

Tabla 7.9: índices de diversidad taxonómica por componentes del sitio LC-S2.

Al tener en cuenta que valores de equitatividad cercanos a 1 indican una representación homogénea de los diferentes taxones, se aprecia que el componente III (Incaico, 424 años cal. AP) es aquel con mayor diversidad faunística, tanto por el valor de V' obtenido ( $V'=0,40$ ), como por el IA (Índice de Artiodactyla) que disminuye frente al resto de los componentes ( $IA= 0,58$ ) y por el NTAXA que aumenta de dos a cuatro taxones consumidos. Finalmente, en el componente IV, si bien el NTAXA se mantiene igual que en el componente previo, se observa un conjunto nuevamente dominado por los camélidos, pero en menor medida que el componente I y II.

#### 7.1.2.4 Caracterización del conjunto asignado a la familia Camelidae

##### 7.1.2.4.1 Estimación de los rangos etarios

La edad en los especímenes óseos sobre el subconjunto de camélidos fue evaluada por medio de rangos etarios, a través del grado de fusión epifisaria. Del conjunto total, solamente un 34,33% contaba con zonas diagnósticas que permitieran evaluar el grado de fusión (tabla 7.10) y se observa un leve predominio de especímenes correspondientes a individuos adultos o que alcanzaron la madurez ósea (54,66%).

Especímenes con zonas diagnósticas		
Fusión	NISP	NISP%
Fusionado	88	54,66
Semi fusionado	3	1,86
No fusionado	70	43,48
Total:	161	100

Tabla 7.10: representación de los niveles de fusión de los camélidos en el sitio LC-S2.

Se evaluó el grado de fusión de los especímenes por componentes (figura 7.8). En los componentes I y III no se registra una selección diferencial de los individuos adultos frente a los subadultos, a diferencia del componente II y IV, en donde se aprecia una mayor representación de especímenes subadultos y de especímenes adultos respectivamente. Se aprecia, a partir de los resultados obtenidos, que los grupos humanos que hicieron uso del sitio LC-S2 en los momentos más tempranos pudieron haber aprovechado los recursos del área en las temporadas estivales, debido a la presencia de individuos en diferentes etapas de madurez ósea.

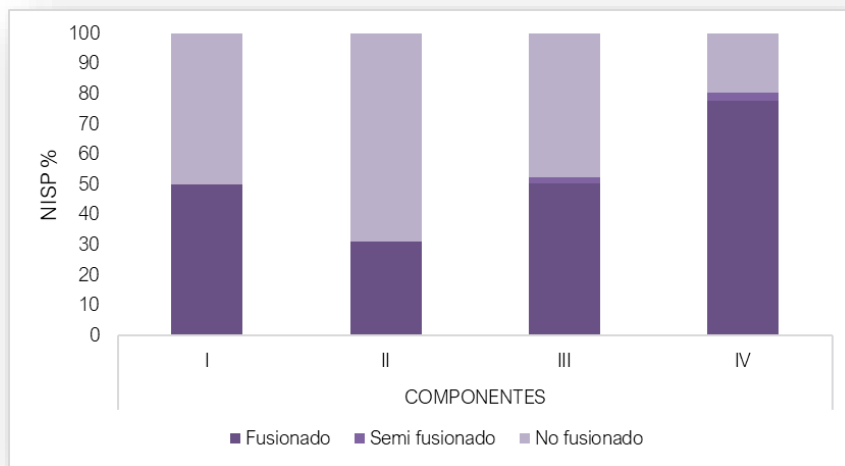


Figura 7.8: representación de los niveles de fusión de los camélidos por componentes en el sitio LC-S2.

#### 7.1.2.4.2 Representación anatómica

Sobre el subconjunto asignado a la familia Camelidae, se estimó la abundancia de partes anatómicas en el sitio por paquetes esqueléticos (figura 7.9). Se aprecia un predominio del esqueleto apendicular (60,06%) por sobre el axial (39,94%). Los especímenes dentales fueron descartados del análisis dado que de ellos solamente 8 de 161 son dientes completos y los especímenes restantes son fragmentos de esmalte y raíz en menor medida. A nivel de paquetes esqueléticos,

se observa una mayor representación de los huesos largos de los miembros (husos largos indeterminados y miembros anteriores y posteriores) y de la columna vertebral.

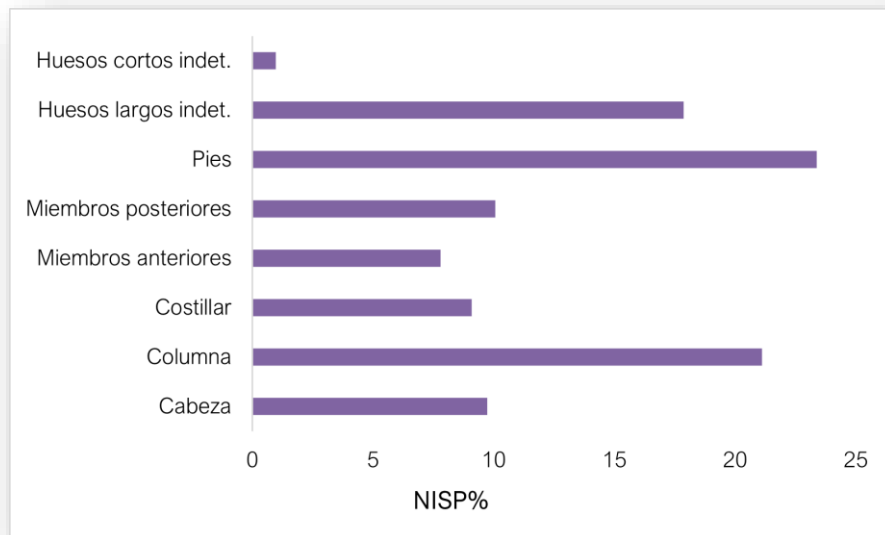


Figura 7.9: representación anatómica de los camélidos en el sitio LC-S2.

Para evaluar la selección diferencial de partes esqueléticas, se estimaron los valores de MNE, MAU y MAU% por componentes cronoestratigráficos (tabla 7.11: componentes I y II; tabla 7.12: componentes III y IV). Tal como se explicitó en el Capítulo 3, se realizó una cuantificación parcial del NISP y NISP%, excluyendo del cálculo las piezas dentales, por encontrarse altamente fragmentadas y las categorías de elementos con menor grado de identificación (vértebra indeterminada, hueso largo indeterminado, hueso plano indeterminado, hueso corto indeterminado y falange indeterminada).

En el componente I se observa la ausencia de elementos de alto valor cárnico (en MNE y MAU%), por el contrario, están presentes elementos como el cráneo, el fémur, algunas vértebras, costillas y falanges. De igual forma, el NISP de cada uno de estos elementos es bajo, por lo que la representación alta a nivel de MAU% de elementos como el cráneo, por ejemplo, puede ser relativa. Luego, en el

componente II, se observa en general ausencia de los huesos largos proximales de las extremidades y representación de la pelvis, el radioulna, la tibia y los metapodios. En segundo término, están presentes algunas vértebras, costillas y falanges.

El componente III es el que registra casi la totalidad de los elementos óseos, predominando en MAU% el cráneo y los huesos largos de las extremidades (húmero, radio, fémur y tibia) y los metapodios. Finalmente, el componente IV registra en líneas generales un patrón similar al componente I (presencia de cráneo, vértebras, costillas y falanges y ausencia de elementos de alto valor cárnico), pero con una representación predominante de las falanges.

Elemento	Componente I						Componente II					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	2	15,38	1	1	1	100	0	0	0	0	0	0
Mandíbula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Axis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. cervical	0	0	0	0	0	0	1	4,167	1	1	0,14	14,29
V. torácica	2	15,38	2	1	0,17	16,67	1	4,167	1	1	0,08	8,33
V. lumbar	1	7,69	1	1	0,14	14,29	2	8,333	1	1	0,14	14,29
Sacro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. caudal	0	0	0	0	0	0	2	8,333	2	2	0,22	22,22
Esternón	0	0	0	0	0	0	1	4,167	1	1	0,17	16,67
Costillas	1	7,69	1	1	0,04	14,29	4	16,67	2	2	0,08	8,33
Escápula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Húmero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radioulna	0	0	0	0	0	0	2	8,33	1	1	0,5	50
Metacarpo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carpos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelvis	0	0	0	0	0	0	2	8,33	1	1	0,5	100
Fémur	1	7,69	1	1	0,5	50	0	0	0	0	0	0
Tibia	0	0	0	0	0	0	1	4,17	1	1	0,5	100
Metatarso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarsos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metapodio	1	0	1	1	0,25	25	4	16,67	1	1	0,25	50
Patella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcáneo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Astrágalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1° falange	2	15,38	2	1	0,25	25	2	8,33	2	2	0,25	50
2° falange	1	7,69	1	1	0,13	12,5	0	0	0	0	0	0
3° falange	1	7,69	1	1	0,13	12,5	0	0	0	0	0	0
Sesamoideos	1	7,69	-	-	-	-	2	8,33	-	-	-	-
Total:	12	100	10	1	-	-	20	100	13	2	-	-

Tabla 7.11: frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos en los componentes I y II del sitio LC-S2.

Elemento	Componente III						Componente IV					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	22	11,89	2	2	2	100	1	2,70	1	1	1	88,89
Mandíbula	4	2,16	2	2	1	50	0	0	0	0	0	0
Axis	1	0,54	1	1	1	50	0	0	0	0	0	0
Atlas	1	0,54	1	1	1	50	0	0	0	0	0	0
V. cervical	11	5,95	4	2	0,57	28,57	3	8,11	3	2	0,43	38,10
V. torácica	5	2,70	3	1	0,25	12,5	1	2,70	1	1	0,08	7,41
V. lumbar	8	4,32	2	1	0,29	14,29	0	0	0	0	0	0
Sacro	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. caudal	3	1,62	3	2	0,33	16,67	0	0	0	0	0	0
Esternón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costillas	18	9,73	4	2	0,17	8,33	4	10,81	2	2	0,08	7,41
Escápula	6	3,24	2	2	1	50	0	0	0	0	0	0
Húmero	4	2,16	3	2	1,5	75	1	2,70	1	1	0,5	44,44
Radioulna	4	3,24	3	2	1	50	0	0	0	0	0	0
Metacarpo	3	1,62	1	1	1	50	0	0	0	0	0	0
Carpos	2	1,08	2	1	0,14	7,14	0	0	0	0	0	0
Pelvis	6	3,24	2	2	1	50	3	8,11	2	2	1	88,89
Fémur	6	3,24	2	2	1	50	0	0,00	0	0	0	0
Tibia	6	3,24	3	2	1,5	75	1	2,70	1	1	0,5	44,44
Metatarso	3	1,62	1	1	0,5	25	0	0	0	0	0	0
Tarsos	1	0,54	1	1	0,1	5	0	0	0	0	0	0
Metapodio	26	14,05	4	2	1	50	2	5,41	2	1	0,5	44,44
Patella	0	0	0	0	0	0	1	2,70	1	1	0,5	44,44
Calcáneo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Astrágalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1° falange	22	11,89	9	2	1,13	56,25	9	24,32	9	2	1,13	100
2° falange	6	3,24	3	2	0,38	18,75	5	13,51	5	1	0,63	55,56
3° falange	4	2,16	4	2	0,5	25	2	5,41	2	1	0,25	22,22
Sesamoideos	11	5,95	-	-	-	-	4	10,81	-	-	-	-
Total:	159	100	58	2	-	-	35	100	28	2	-	-

Tabla 7.12: frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos en los componentes III y IV del sitio LC-S2.

#### 7.1.2.4.3 Índices de preservación diferencial, de utilidad económica y de procesamiento

El registro correspondiente a camélidos no parece estar mediado por la densidad mineral ósea, dado que se encuentran representadas en porcentajes similares partes anatómicas de baja densidad (por ejemplo, vértebras y costillas, figura 7.9) y partes anatómicas de alta densidad, (por ejemplo, huesos cortos, figura 7.9). Para medirlo, se correlacionaron los valores de MAU% por elementos esqueléticos totales en el sitio con los valores de DMO (Stahl 1999, figura 7.10), mediante una prueba de correlación de Spearman entre las variables y un gráfico de dispersión. El test de Spearman indica que hay una leve correlación negativa ( $r_s = -0,14$ ;  $0,5 > p > 0,05$ ) entre ambas variables, por lo cual se interpreta que la representación de partes anatómicas en el sitio no estuvo mediada por la DMO.

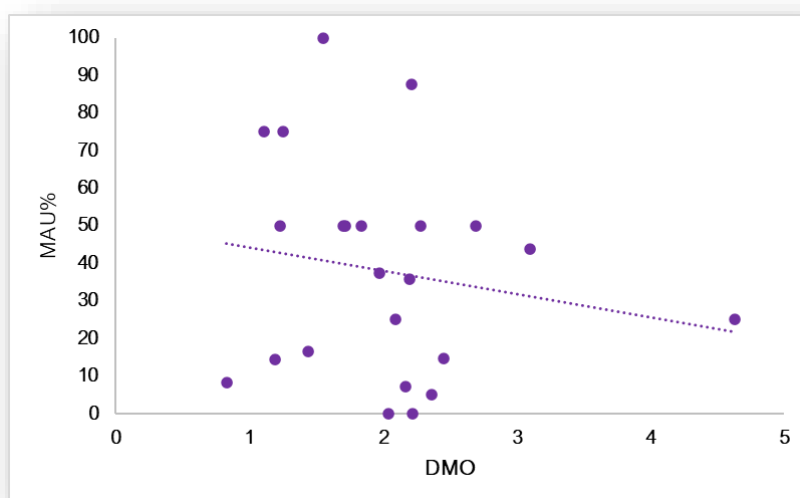


Figura 7.10: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el sitio LC-S2.

Luego, sobre el subconjunto asignado a Camelidae, se evaluaron diversos índices de utilidad económica desarrollados en el Capítulo 3, para cada uno de los componentes cronoestratigráficos. Estos son: a) índice de utilidad cárnica (Borrero 1990) para el esqueleto de guanaco, b) índice de médula ósea (Borrero 1990) para



el esqueleto de guanaco y c) índice de grasa no saturada (Morin 2007) para el esqueleto de caribú. Se procedió de la misma manera, correlacionando los índices con los valores de MAU% por medio de gráficos de dispersión y test de correlación de Spearman (tabla 7.13).

Componente	Índice de carne	Índice de grasa medular	Índice de grasa no saturada
I	$r_s = 0,19; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,18; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,11; p > 0,5$
II	$r_s = 0,29; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,38; p = 0,05$	$r_s = 0,50; p < 0,05$
III	$r_s = 0,25; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,40; p < 0,05$	$r_s = 0,68; p < 0,005$
IV	$r_s = 0,21; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,21; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,12; p > 0,5$

Tabla 7.13: índices de utilidad económica de los camélidos por componentes del sitio LC-S2.

Según el índice de carne para el guanaco (Borrero 1990), las partes esqueléticas más ricas son las costillas, el fémur, las vértebras cervicales y las vértebras lumbares. Las pruebas de correlación de Spearman efectuadas para los cuatro componentes (tabla 7.13) indican que hay poca correlación entre las variables en las cuatro fases de ocupación. De estas correlaciones bajas, el componente II (figura 7.11) posee el valor más alto. Esto podría indicar que las partes anatómicas presentes en ese componente fueron seleccionadas, entre otros aspectos, por su valor cárnico.

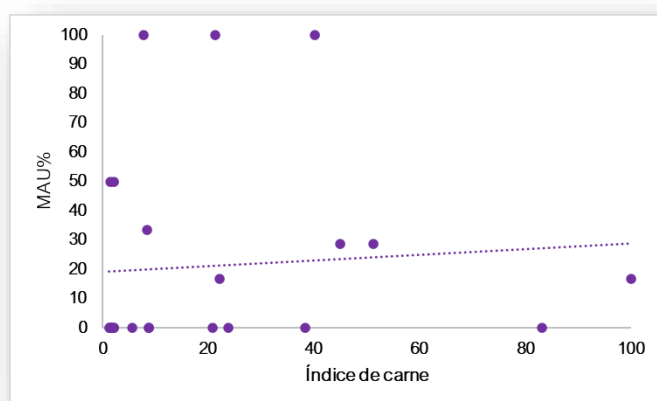


Figura 7.11: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de carne para el componente II del sitio LC-S2.

Por su parte, según el índice de grasa medular (Borrero 1990), las partes esqueléticas más valoradas son el fémur, las costillas, la tibia, el metatarso y el metacarpo. En este caso, las pruebas de correlación de Spearman efectuadas por componentes (tabla 7.13) indican que no hay correlación entre el MAU% y el índice de grasa medular a excepción de los componentes II y III (figura 7.12) que muestran una correlación moderada positiva. Esto podría indicar que las partes anatómicas presentes en ese componente fueron seleccionadas en parte por su valor en grasa medular.

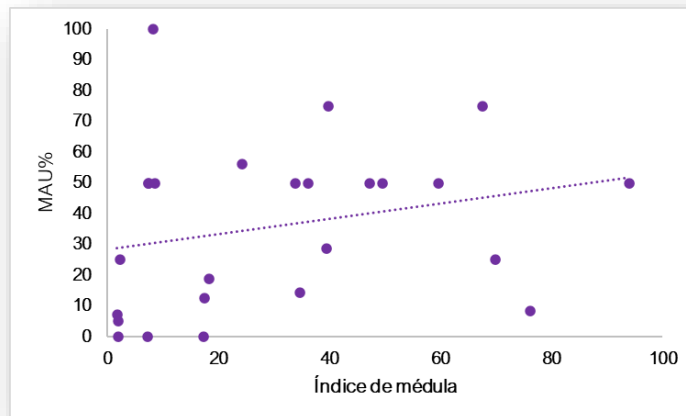


Figura 7.12: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el Índice de médula para el componente III del sitio LC-S2.

El último índice de utilidad económica evaluado es el de grasa no saturada (Morin 2006). Según este índice, los elementos con alto valor en grasa no saturada son la tibia, el metatarso, el fémur y el metacarpo. A partir de las pruebas de correlación efectuadas (tabla 7.13), se observa una correlación alta positiva entre las variables en el componente II (figura 7.13) y en el componente III (figura 7.14). De esta manera, se aprecia que la selección de las partes anatómicas pudo haber estado mediada por su valor en grasa no saturada.

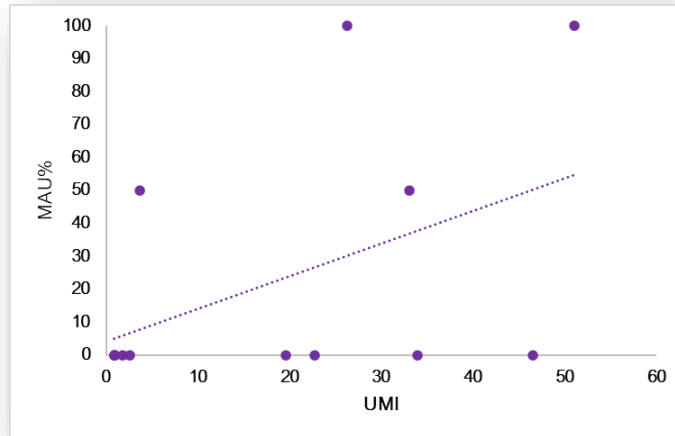


Figura 7.13: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el UMI para componente II del sitio LC-S2.

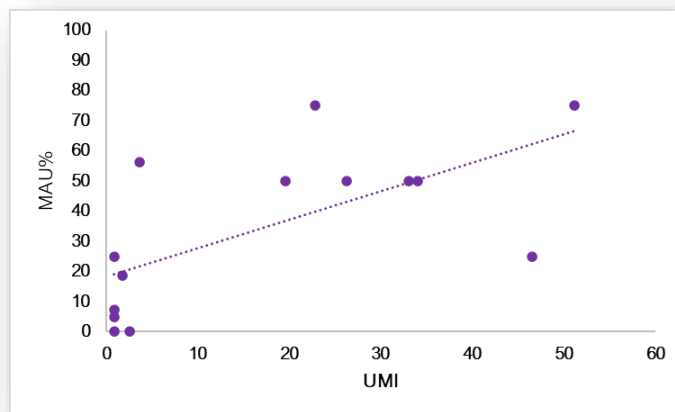


Figura 7.14: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y UMI para componente III del sitio LC-S2.

Finalmente, se estimaron otros índices de procesamiento para evaluar el aprovechamiento de las carcasas de camélidos (tabla 7.14). Al tener presente que valores altos de PAR (porcentaje de aprovechamiento de los recursos) y valores bajos de IAR (índice de aprovechamiento de los recursos) indican un alto procesamiento, se puede apreciar que durante el componente III, el aprovechamiento de los recursos fue intenso en comparación con los otros componentes.

Se calculó la relación NSP/NISP por componentes, resultando muy alta en los componentes I, y II y moderadamente alta en los componentes III y IV, apreciándose así una mayor fragmentación en los componentes más tempranos. Esta fragmentación no parece estar relacionada con la meteorización, dado que los especímenes en estadio 3 y 4 no superan el 15% del NSP total.

Respecto a la fragmentación de los elementos de alto valor energético, los valores de NISP/MNE y NISP/MNE en huesos largos indican que en los componentes II y III hubo un procesamiento más intensivo de estas porciones anatómicas. El porcentaje de falanges completas también nos permite interpretar el grado de procesamiento: porcentajes bajos de falanges completas indican alto nivel de procesamiento de estos elementos. Así, se observa que este valor es nulo en los dos primeros componentes y aumentó en los últimos dos, siendo aún mayor en el último componente. Esto indica que hasta el componente III de ocupación incaica en la región, el procesamiento de las carcasas fue intensivo.

Índices de procesamiento	Componentes			
	I	II	III	IV
PAR	0	12,5	29,93	17,81
IAR	0	8	3,34	5,62
NSP	405	573	2.159	449
Σ NISP total	34	80	564	103
NISP/NISP	11,91	7,16	3,83	4,32
NISP/MNE	2,8	4,92	5,24	2,61
NISP/MNE en huesos largo	2	12,5	29,93	17,81
Σ NISP de 1° y 2° falanges	3	2	28	14
% de falanges completas	0	0	7,14	28,57

Tabla 7.14: índices de procesamiento de camélidos por componentes del sitio LC-S2.

### 7.1.3 Síntesis sobre el registro zooarqueológico del sitio LC-S2

El sitio LC-S2 cuenta con una ocupación multicomponente desde aproximadamente 1200 años cal. AP hasta tiempos históricos (tabla 7.1 y figura 7.1). En el registro zooarqueológico de los cuatro componentes se observa una elevada fragmentación, pero con un bajo nivel de meteorización y bajo impacto de

agentes tafonómicos naturales. Para los componentes más tempranos -I, II y III- se estima que esta fragmentación pudo estar relacionada con un procesamiento más intensivo de las carcasas por parte de los grupos humanos. La presencia de marcas y fracturas de origen antrópico, además de los índices de fragmentación propuestos en el modelo de Wolverton y colaboradores (2008), avalarían esta idea.

En la misma línea, se aprecia que la DMO no fue un factor que condicionó la preservación de los especímenes. Para el componente más tardío, o de contacto hispano indígena, se estima que la fragmentación pudo estar en parte influenciada por el uso del alero como corral y el consecuente pisoteo ejercido por el ganado ovicáprido.

A nivel taxonómico, en toda la secuencia de ocupación predominan los especímenes de Camelidae, pero también se registran restos de aves y cáscaras de huevo a partir del componente II, y de peces y moluscos a partir del componente III. La presencia de peces puede estar relacionada a su consumo disecado mediante algún proceso de conservación que permitiera trasladarlos hasta esta zona de altura (por ejemplo, Garceau 2009: 115), en tanto que la presencia de los moluscos reflejaría el desarrollo de prácticas ligadas a lo simbólico y/o decorativo. Los índices de diversidad faunística evaluados muestran que la dieta en fase de ocupación incaica fue la más diversa y con un aporte más heterogéneo de cada uno de los taxones consumidos, en contraste con los momentos previos y posteriores.

La presencia de marcas y fracturas antrópicas en especímenes de camélidos ilustran el desarrollo de actividades abocadas a la preparación de alimentos, como la desarticulación, el fileteo, la extracción de carne y el hervido de los restos óseos, además del trabajo de los cueros.

Respecto a la selección diferencial de las partes anatómicas de los camélidos, en los dos primeros componentes se observa una representación a nivel de MAU% de determinados elementos anatómicos, por lo que las carcasas no habrían ingresado de forma completa al sitio, y se habrían priorizado algunas partes anatómicas por sobre otras (por ejemplo, miembros anteriores y posteriores). Un patrón similar se observa en el último componente, en tanto que en el número III o

de ocupación incaica, no se registra una selección diferencial de las partes anatómicas, por lo que se asume que los individuos de camélidos pudieron haber ingresado completos al sitio.

Durante la ocupación del sitio desde el 1202 cal. AP hasta el 472 cal. AP, el uso del área se desarrolló principalmente en temporadas estivales, evidenciado por la representación de entre un 40% a un 70% de especímenes de camélidos jóvenes. Respecto a la asignación taxonómica de los especímenes de camélidos, una primera falange (LCS2-15, ver Capítulo 10) pudo asociarse al género *Lama glama* a partir de la aplicación de osteometría con estadística uni, bi y multivariada. Dicho espécimen proviene del componente II con un rango temporal del 742 al 582 cal. AP.

Finalmente, según los índices de utilidad económica, en los componentes II y III, se observan correlaciones positivas para cada uno de marcos de referencia tomados, lo que apoya el procesamiento y el consumo de carne, de médula y de grasa ósea por parte de los grupos humanos que hicieron uso del sitio.

## 7.2 Sitio LC-S8

La excavación del sitio LC-S8 está compuesta por cuatro cuadrículas de un metro cuadrado (A, B, C y D, ver Capítulo 5, figura 5.3). El sedimento se retiró mediante extracciones artificiales de cinco centímetros, a excepción de las primeras tres extracciones de la cuadrícula A, donde se extrajeron 10 centímetros en cada una de ellas. La excavación finalizó al llegar a los sedimentos de origen lacustre sin registro de materiales arqueológicos.

Se definieron dos grandes componentes cronoestratigráficos (I o temprano y II o tardío) a partir de la materialidad del sitio y de los fechados radiocarbónicos obtenidos. Se presenta el cálculo del volumen de excavación por componente y la calibración de los fechados radiocarbónicos citados previamente en el capítulo quinto (tabla 7.15) junto al modelo bayesiano obtenido a partir de los mismos (figura 7.15).

Según la calibración de los cuatro fechados radiocarbónicos del LC-S8, el sitio pudo haber sido inicialmente ocupado entre el 10904 y el 6958 AP (mediana en 7911 AP), comenzando la fase correspondiente al componente I que pudo tener un intervalo de duración de aproximadamente 4090 años, finalizando entre el 5033 y el 1733 AP (mediana en 4086 AP). Luego, la fase correspondiente al componente II, con un intervalo de duración estimado en 1529 años, pudo haber comenzado entre el 3789 y el 559 AP (mediana en 1340 AP) y continuado hasta el presente (mediana en 153 AP).

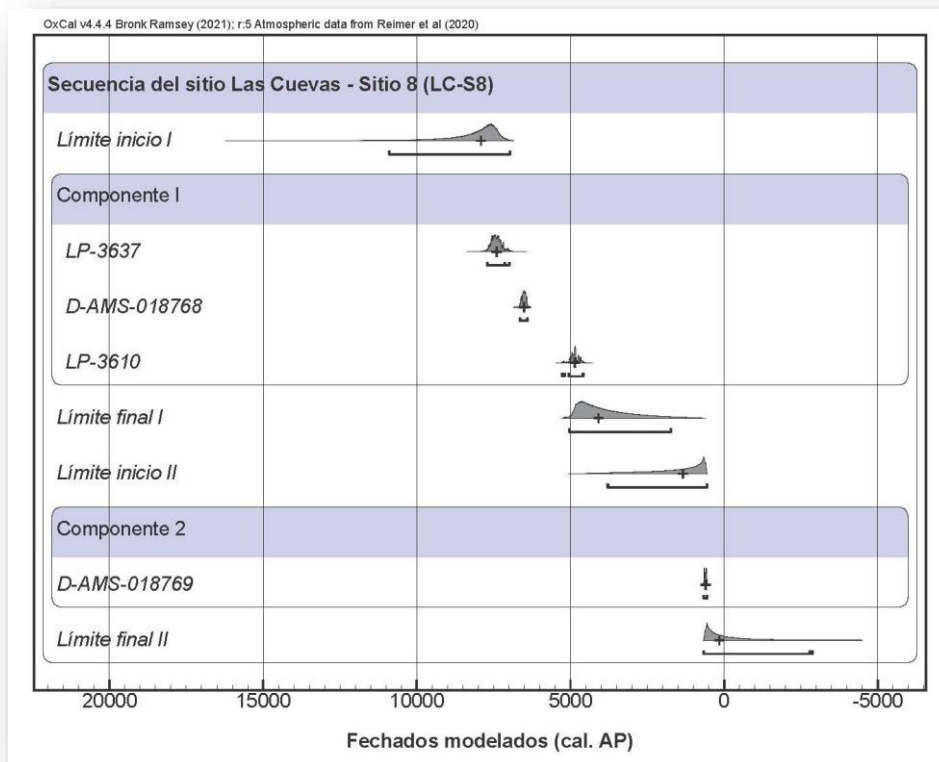


Figura 7.15: modelado cronológico bayesiano del sitio LC-S8.

Componente	Cuadrícula	Niveles	Volumen (m <sup>3</sup> )	Código de lab.	Mediana	2 sigma	Rango temporal
II	A	1 a 13	2,33	D-AMS-018769	605	557-661	153-1340
	B	1 a 5 (este)					
	B	1 a 12 (oeste)					
	C	1 a 13					
	D	1 a 9					
I	A	14 a 22	2,03	D-AMS-018768	6513	6400-6640	4086-7911
	B	6 a 23 (este)		LP-3610	4863	4580-5263	
	B	13 a 23 (oeste)		LP-3637	7401	6992-7704	
	C	14 a 20					
	D	11 a 19					

Tabla 7.15: definición de componentes cronoestratigráficos del sitio LC-S8, volumen de excavación asociado y fechados radiocarbónicos calibrados en años AP.



### 7.2.1 Agentes y efectos tafonómicos de origen natural

La muestra zooarqueológica del sitio LC-S8 está compuesta por un NSP de 15.265, del cual se logró identificar un 20,25% (NISP= 3.090) frente un porcentaje de especímenes no identificados del 79,75% (NID= 12.172). En este conjunto, se observó la meteorización (Behrensmeyer 1978) a nivel de sitio y por componentes (figura 7.16). De los especímenes analizados (NSP= 13.318), alrededor del 80% (NSP= 10.678) se encuentran en un estado de meteorización no avanzado (estadios 0 y 1).

Se observa en el componente tardío un porcentaje mayor de especímenes en estado de meteorización no avanzado (89% del subconjunto se encuentra en estadio 0 y 1) en tanto que en el componente I, ese porcentaje disminuye a un 69% de los especímenes (estadios 0 y 1). Así, en líneas generales se trabaja con conjuntos bien preservados, a pesar de los diversos procesos postdepositacionales que perturbaron la estratigrafía del sitio, desarrollados en el capítulo número cinco.

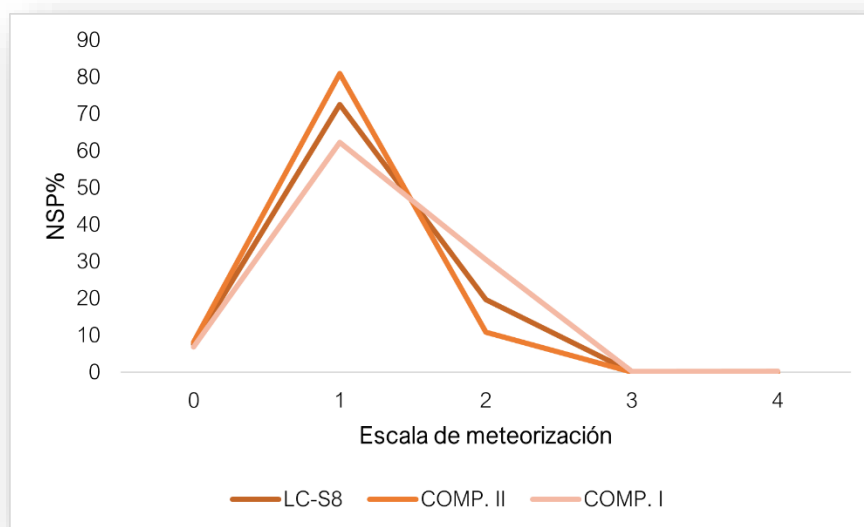


Figura 7.16: niveles de meteorización del sitio LC-S8.

En adición, se evaluó y se descartó la incidencia de la densidad mineral ósea (Stahl 1999) sobre el subconjunto asignado a camélidos (ver Capítulo 7, apartado

7.2.2.4.3). Luego, para dar cuenta de agentes tafonómicos naturales que impactaron en el conjunto zooarqueológico se registró la cantidad de especímenes óseos con huellas, observando un total de N= 26, que representa un 0,17% de la muestra total (tabla 7.16). De ellas, predominan las improntas de raíces, seguidas por las huellas de roedor. Las improntas de raíces predominan en especímenes localizados en el componente temprano, en tanto que las huellas de roedores sobre las superficies de los elementos óseos predominan en el componente tardío.

Huellas	LC-S8		Comp. II		Comp. I		Elementos en donde se localizan
	N	%	N	%	N	%	
<b>Roedor</b>	6	23,1	5	35,71	1	8,3	Vértebra, falanges y huesos cortos
<b>Carnívoros</b>	2	7,7	2	14,29	0	0	Metapodio y huesos largos indeterminados
<b>Raíces</b>	18	69,2	7	50	11	91,7	Pelvis, hueso plano y huesos largos indeterminados
<b>Total</b>	26	100	14	100	12	100	-----

Tabla 7.16: frecuencia y porcentaje de huellas del sitio LC-S8.

Se evaluó el grado de fragmentación del conjunto (NSP/NISP= 4,94), obteniendo un resultado un poco más elevado que en el sitio LC-S2 y aumentando aún más en el componente más temprano (NSP/NISP= 7,40) frente al componente tardío (NSP/NISP= 6,10). De esta manera, el alto grado de fragmentación puede deberse tanto a los procesos de formación de sitio mencionados previamente para el componente II, como a un procesamiento antrópico más intensivo para el componente I.

Sobre los procesos tafonómicos naturales, se evaluó también la presencia de especímenes termoalterados (figura 7.17). De la muestra total del sitio, un 15,96% se encuentran termoalterado (quemado= 10,52%; carbonizado= 0,33% y calcinado= 5,11%), en tanto que el 84,04% restante no presenta signos de termoalteración. En el componente I el porcentaje de especímenes termoalterado representa un 12,26% (quemados= 9,96%; carbonizado= 0,37% y calcinado= 1,93%), en tanto que en el componente II el porcentaje de especímenes

termoalterados aumenta a un 18,70% (quemados= 10,93%; carbonizados= 0,31% y calcinado= 7,46%).

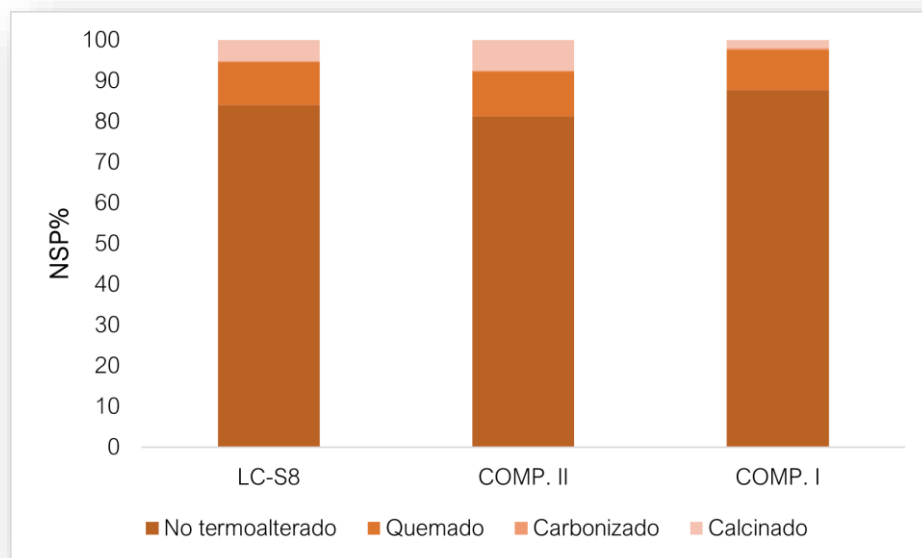


Figura 7.17: porcentajes de termoalteración del sitio LC-S8.

Finalmente, se indagó en la distribución de los especímenes óseos por niveles estratigráficos diferenciando en NSP (figura 7.18, elemento A), NID (figura 7.18, elemento B) y NISP (figura 7.18, elemento C) por cuadrículas. La cuadrícula A registra mayor cantidad de especímenes, tanto identificados como no identificados en toda la secuencia estratigráfica, frente a las otras tres cuadrículas.

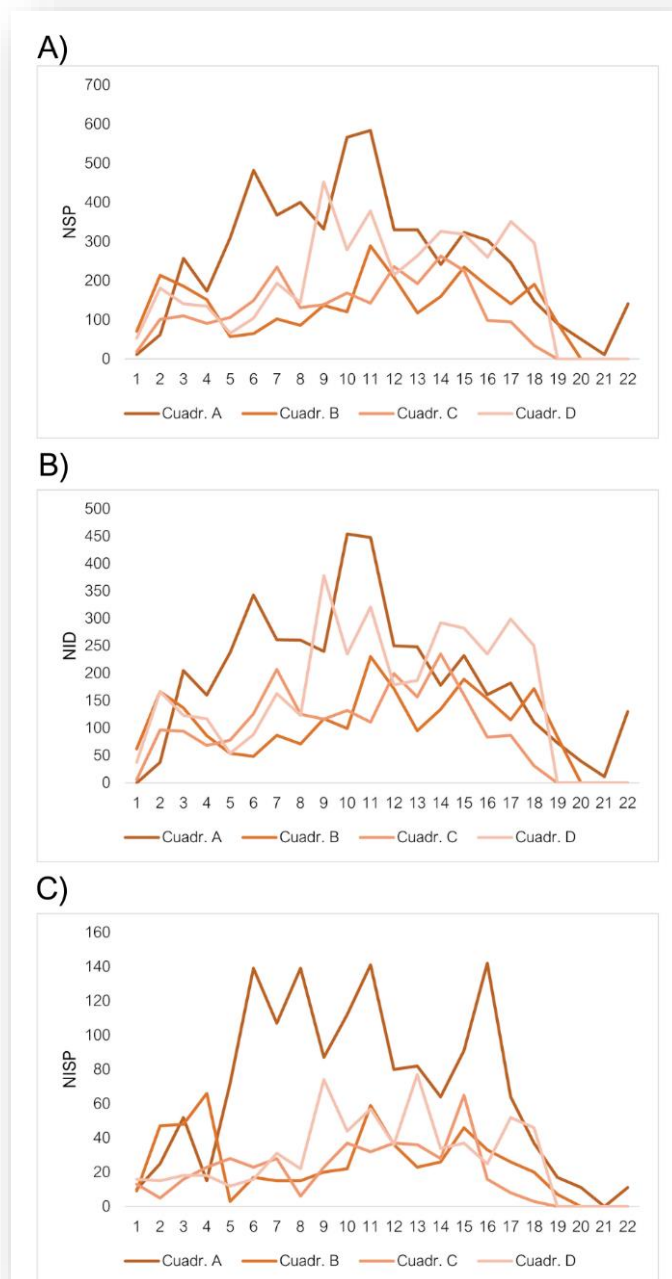


Figura 7.18: frecuencia de especímenes por nivel estratigráfico del sitio LC-S8.

Asimismo, entre las extracciones número 10 a 12 se aprecia un aumento de los especímenes en las cuatro cuadrículas. Entre los especímenes identificados, también se observan dos aumentos más en la cuadrícula A alrededor de las extracciones número seis y 16.

## 7.2.2 Análisis zooarqueológico

### 7.2.2.1 Caracterización taxonómica

La muestra del sitio LC-S8 presenta un alto grado de fragmentación (ver apartado 7.2.2.4.3, tabla 7.26) en donde los especímenes no identificados tienen una longitud de entre 0,5 centímetros y 5 centímetros (el 90% de los restos no identificados no supera la longitud de los 3 centímetros) y los especímenes identificados no superan la longitud de los 12 centímetros. Como se explicitó anteriormente, se logró identificar un 20,26% de la muestra (tabla 7.17). Se estandarizó el NSP por volumen de excavación en ambos componentes y se observa una leve diferencia, con una mayor densidad de especímenes en el componente II o tardío.

Componente	NSP	NID	NID%	NISP	NISP%	NSP/volumen (m <sup>3</sup> )
LC-S8	15.265	12.172	79,74	3.093	20,26	-----
II	8.781	6.910	78,69	1.871	21,31	3776,77
I	6.484	5.262	81,15	1.222	18,85	3201,98

Tabla 7.17: frecuencia, porcentaje de identificación y NSP estandarizado a nivel de sitio y por componentes del sitio LC-S8.

Sobre la representación taxonómica del conjunto completo y por componentes (tabla 7.18) se observa nuevamente que el taxón con mayor representación corresponde a la familia de los camélidos (82,82%). En las categorías “mamíferos pequeños” (NISP= 62), “mamíferos medianos” (NISP= 47) y “mamíferos grandes” (NISP= 68) se incluye a los especímenes que no lograron ser identificados más allá de la clase. De este último grupo, algunos restos podrían pertenecer a la familia de los camélidos, pero dado el grado de fragmentación o por carecer de características diagnósticas, no fue posible asignarlos con certeza a dicho taxón.

En la categoría de “fauna post contacto” con un NISP de 75, se incluye a los restos asignados a vaca (*Bos taurus*) y cabra (*Caprinae*). Estos restos se distribuyen en la cuadrícula A hasta la extracción número 5, en la cuadrícula B hasta la

extracción número 8 y en las cuadrículas C y D hasta la extracción número 13. Dada las características estratigráficas del sitio, este material de tiempos históricos pudo haber reptado hasta esa profundidad por la actividad de animales fosoriales, por los procesos de remoción de escombros luego de la parcial destrucción de la villa producto del alud de 1965, y por el mismo uso del alero en tiempos actuales.

Categoría	LC-S8		Componente II		Componente I	
	NISP	NISP%	NISP	NISP%	NISP	NISP%
Rodentia	147	4,75	48	2,57	99	8,10
Mamíferos pequeños	64	2,07	44	2,35	20	1,64
Mamíferos medianos	47	1,52	44	2,35	3	0,25
Mamíferos grandes	71	2,30	28	1,50	43	3,52
Fauna post contacto	75	2,42	73	3,90	2 <sup>1</sup>	0,16
Carnívora	2	0,06	1	0,05	1	0,08
Aves	56	1,81	50	2,67	6	0,49
Cáscaras de huevo	21	0,68	19	1,02	2	0,16
Mollusca	32	1,03	31	1,66	1	0,08
Peces	1	0,03	1	0,05	0	0
Camelidae	2.572	83,16	1.528	81,67	1.044	85,43
Formatizados <sup>2</sup>	5	0,16	4	0,21	1	0,08
<b>Total:</b>	<b>3.093</b>	<b>100</b>	<b>1.871</b>	<b>100</b>	<b>1.222</b>	<b>100</b>

Tabla 7.18: caracterización taxonómica a nivel de sitio y por componentes del sitio LC-S8.

La categoría “aves” incluye los elementos óseos asignados a ave indeterminada y ave mediana (NISP= 56), en tanto que las cáscaras de huevo (NISP= 21) se contabilizaron aparte. En la categoría “Carnívora” se incluyó un espécimen identificado a nivel de género como *Lycalopex* sp. (zorro, elemento= falange) y otro identificado a nivel de especie como *Puma concolor* (puma, elemento= costilla). Para el sitio LC-S8 se contabilizó un NTAXA de ocho, de los cuales solamente tres de ellos corresponden a taxones con evidencias claras de consumo antrópico.

En el componente I se aprecia, a nivel taxonómico (tabla 7.18), un predominio de la familia Camelidae con alrededor de un 85% de la representación,

<sup>1</sup> Los dos especímenes de fauna post contacto corresponden a una vértebra y una costilla de vaca que se extrajeron al realizar el perfilado, pudiendo desplazarse de extracciones previas del componente II.

<sup>2</sup> Esta categoría refiere a cuentas o botones e instrumentos óseos.

seguido por los roedores (NISP%= 8,20), los mamíferos grandes (NISP%= 3,28) y las aves (NISP%= 1,80). Por su parte, en el componente II, la representación en NISP% de los camélidos disminuye un poco en relación con el componente más temprano, con alrededor del 82%.

### 7.2.2.2 Agentes y efectos tafonómicos de origen antrópico

Con relación a las variables tafonómicas que permiten identificar patrones de consumo, se registró también la presencia de marcas antrópicas (tabla 7.19) y fracturas (tabla 7.20) a nivel de sitio y por componentes. Se observa un predominio de las marcas de corte y lascado, en tanto que las marcas de aserrado están presentes en especímenes de fauna post contacto, procedentes todos ellos del componente II. Los formatizados (figura 7.19) identificados corresponden a cuentas de collar (N= 5, figura 7.19 elemento A), a un punzón y a un retocador (N= 2, figura 7.19 elementos B y C).

A nivel de componentes, en el temprano abundan las marcas de lascado (34%), las de corte (29,5%) y las de percusión (25%); y con relación a las fracturas, predominan las de tipo longitudinal (52,6%) y las astilladas (17,5%) en segundo término. Luego, en el componente tardío, predominan las marcas de acerrado localizadas en los especímenes de Caprinae y *Bos taurus* en las extracciones más próximas a la superficie; seguidas por las marcas de corte y lascado. Con relación a las fracturas, predominan las longitudinales, seguidas por las astilladas y las espiraladas.

Marcas	LC-S8		Comp. II		Comp. I	
	N	%	N	%	N	%
Corte	32	25,0	19	22,62	13	29,5
Percusión	18	14,1	7	8,33	11	25,0
Hervido	6	4,7	3	3,57	3	6,8
Lascado	24	18,8	9	10,71	15	34,1
Aserrado	36	28,1	36	42,86	0	0,0
Pulido	5	3,9	5	5,95	0	0,0
Formatizado	7	5,5	5	5,95	2	4,5
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Tabla 7.19: representación de marcas a nivel de sitio y componentes en el sitio LC-S8.

Fracturas	LC-S8		Comp. II		Comp. I	
	N	%	N	%	N	%
Escalonada	9	6,6	1	2,56	8	8,2
Astillada	21	15,4	4	10,26	17	17,5
Transversal	7	5,1	2	5,13	5	5,2
Oblicua	13	9,6	3	7,69	10	10,3
Espiral	10	7,4	4	10,26	6	6,2
Longitudinal	76	55,9	25	64,10	51	52,6
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>100</b>

Tabla 7.20: representación de fracturas a nivel de sitio y componentes en el sitio LC-S8.

En cuanto a la localización dentro de los elementos (tabla 7.21), se observa que las marcas de corte se ubican en los procesos espinosos y transversos de las vértebras, en las epífisis proximales de las costillas, en las epífisis proximales y las porciones centrales de las diáfisis de los respectivos huesos largos y en las epífisis proximales de la primera falange. Las marcas de percusión se localizan en las porciones proximales y a lo largo de las diáfisis de los huesos largos.

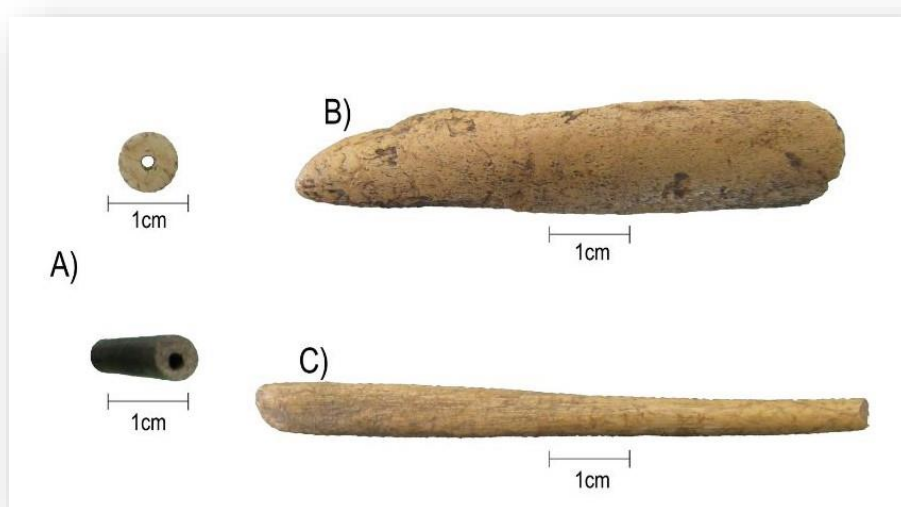


Figura 7.19: especímenes formatizados del sitio LC-S8.

Las marcas de lascado se ubican en las porciones distales de los huesos largos, las de hervido corresponden a las diáfisis de los huesos largos y finalmente las de pulido están presente en los instrumentos hallados, confeccionados sobre



huesos largos. Por otro lado, los diversos tipos de fracturas presentes en los huesos largos de los miembros anteriores y posteriores se ubican a lo largo de las diáfisis.

Marcas	Fracturas
- <b>Corte:</b> cráneo, vértebras, costillas, tibia, metapodios, primera falange, calcáneo y huesos largos indeterminados.	- <b>Escalonada:</b> tibia.
- <b>Percusión:</b> húmero, metapodios, primera falange y huesos largos indeterminados.	- <b>Astillada:</b> húmero, metapodios y huesos largos indeterminados.
- <b>Hervido:</b> huesos largos indeterminados.	- <b>Transversal:</b> radioulna, fémur y huesos largos indeterminados.
- <b>Lascado:</b> húmero, radioulna, tibia, metapodios y huesos largos indeterminados.	- <b>Oblicua:</b> húmero, radioulna, fémur, tibia, metapodios y primera falange.
- <b>Pulido:</b> huesos largos indeterminados y pelvis.	- <b>Espiral:</b> húmero, fémur, metapodios y primera falange.
- <b>Formatizados:</b> valvas de molusco.	- <b>Longitudinal:</b> húmero, radioulna, fémur, tibia, metapodios y huesos largos indeterminados.

Tabla 7.21: elementos de camélidos que registran marcas y fracturas en el sitio LC-S8.

Así, en ambos componentes, la presencia de marcas en elementos de alto valor cárnico y las fracturas en huesos largos, ricos en médula y grasa, parece indicar el consumo de carne y médula. Las fracturas en espiral podrían ser evidencia de la extracción de médula ósea, ya que se producen cuando el hueso está fresco (Binford 1981; Gifford-González 2018; Johnson 1985). Por otro lado, las fracturas astilladas, escalonadas y transversales, junto con las marcas de machacado y hervido, podrían indicar el consumo de grasa medular y no saturada mediante la ebullición (Gifford-González 2018; Morin 2007).

### 7.2.2.3 Índices de diversidad taxonómica

Se estimaron los índices de NTAXA, Shannon-Weaver ( $H'$ ) para la diversidad, equitatividad ( $V'$ ) e índice de Artiodactyla (IA) para evaluar la composición taxonómica de los conjuntos por componentes (tabla 7.22). En el sitio LC-S8 se puede apreciar que el registro de ambos componentes está dominado por los artiodáctilos. No obstante, el componente II registra un valor de equitatividad un

poco más alto que el del componente más temprano. En definitiva, se observa que la representación de los diversos taxones registrados no es homogénea y que el aporte de los camélidos es más importante que el de los demás taxones.

Componentes		
Índices	II	I
NTAXA	3	2
Diversidad (H')	0,19	0,04
Equitatividad (V')	0,17	0,06
IA	0,93	0,99

Tabla 7.22: índices de diversidad taxonómica por conjuntos del sitio LC-S8.

#### 7.2.2.4 Caracterización del subconjunto asignado a la familia Camelidae

##### 7.2.2.4.1 Estimación de los rangos etarios

La edad en los especímenes óseos sobre el subconjunto Camelidae fue evaluada por medio de rangos etarios, a través del grado de fusión epifisaria y a través de la erupción y desgaste dentario. Del conjunto total, solamente un 34% de los especímenes contaba con porciones diagnósticas que permitieran evaluar el grado de fusión. De ese porcentaje (figura 7.20), se aprecian valores similares de especímenes fusionados (44,88%) y no fusionados (39,01%). Si se contabiliza especímenes no fusionados y semi fusionados juntos, se registra una leve predominancia de especímenes subadultos en el conjunto (55,12%).

Al evaluar el grado de fusión sobre los especímenes del componente I, se aprecia un predominio de subadultos (semi fusionado= 20,33% y no fusionado= 41,78%) frente a los especímenes de individuos adultos (37,88%). El consumo de individuos jóvenes puede estar relacionado con una ocupación del espacio durante la temporada estival dado que el periodo de parición de los camélidos se da entre los meses de noviembre a marzo (Benavente 1985; Fowler 2010; Franklin 1982; Puig y Videla 1995; Wheeler 1995, entre otros). En este componente temprano se pudo determinar la edad de dos individuos por medio de la erupción y el desgaste dentario: un individuo neonato de 10 días y un individuo adulto de entre 4 y 6 años (Puig y Monge 1983).

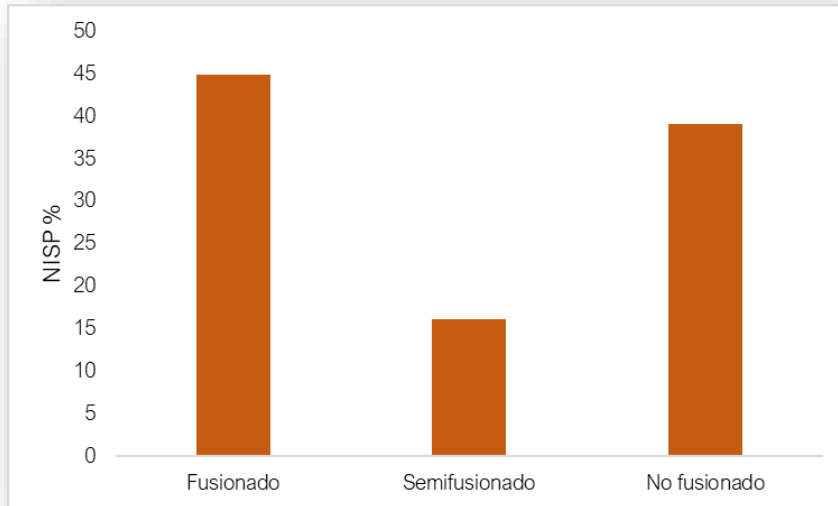


Figura 7.20: representación de los niveles de fusión de los camélidos en el sitio LC-S8.

#### 7.2.2.4.2 Representación anatómica

En el subconjunto asignado a Camelidae, se estimó la abundancia de partes anatómicas a nivel de sitio en términos de NISP% por paquetes esqueléticos (figura 7.21). De los 425 especímenes identificados como piezas dentales, solo 9 son dientes completos, mientras que el resto son fragmentos de esmalte y raíz que no superan los 2,5 centímetros de longitud. Al excluirse las piezas dentales en este cálculo se observa un predominio del esqueleto apendicular (60,84%) sobre el axial (39,52%). Se observa un predominio de los huesos largos de los miembros y, en segundo término, elementos de la columna vertebral.

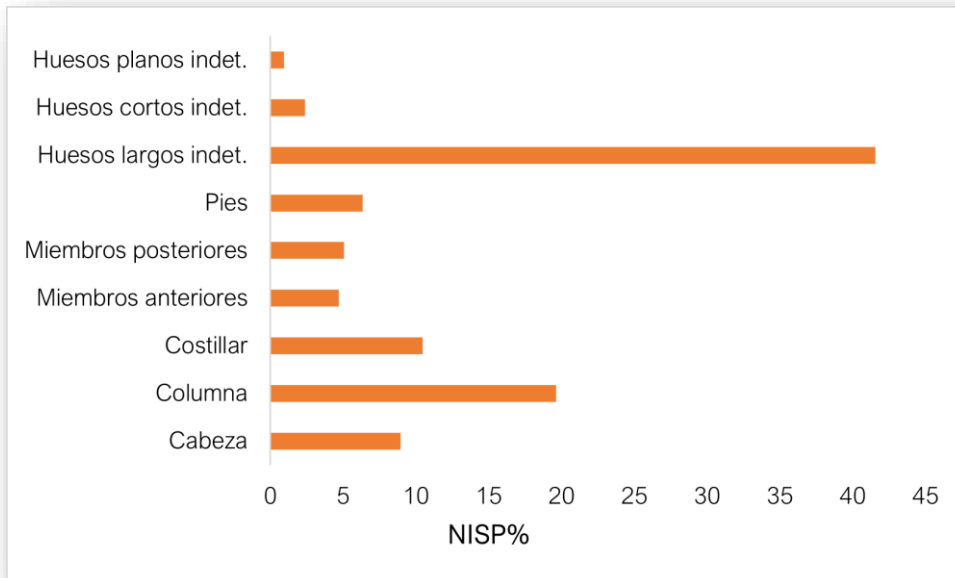


Figura 7.21: representación anatómica de los camélidos en el sitio LC-S8.

A fin de evaluar la selección diferencial de partes esqueléticas, se estimaron los valores de MNE, MAU y MAU% por componentes (tabla 7.23). Los valores de MAU% del componente I muestran, en líneas generales, un predominio de las primeras falanges, seguidas por el cráneo, las segundas falanges y los metapodios indeterminados. Luego, se registran iguales porcentajes de los huesos largos de los miembros (MAU%= 63,16) y porcentajes similares de ambos metapodios.

Por su parte, los huesos cortos tienen también una representación importante, que ronda el 60%. Finalmente, las vértebras y las costillas también registran en general porcentajes similares, siendo más bajos que los elementos previamente mencionados (MAU% entre el 24% y el 40%). De esta forma, no parece haber una selección diferencial de las porciones anatómicas del animal, ingresando de forma completa al sitio.

En definitiva, tanto en el componente I como en el II parecen estar representados todos los elementos del esqueleto, algunos con valores de MAU% más altos que otros, con lo que se interpreta que las carcasas de los camélidos pudieron haber ingresado de forma completa al sitio.

Elemento	COMPONENTE I						COMPONENTE II					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	81	20,66	2	2	2	84,21	115	20,25	2	2	2	100
Mandíbula	1	0,26	1	1	1	42,11	6	1,06	3	2	1,5	75
Axis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. cervical	20	5,10	4	2	0,57	24,06	21	3,70	6	2	0,86	42,86
V. torácica	14	3,57	7	2	0,58	24,56	19	3,35	5	2	0,42	20,83
V. lumbar	5	1,28	3	1	0,43	18,05	2	0,35	1	1	0,14	7,14
Sacro	2	0,51	1	1	1	42,11	0	0	0	0	0	0
V. caudal	6	1,53	6	2	0,67	28,07	7	1,23	7	1	0,78	39,89
Esternón	3	0,77	1	1	0,17	7,02	7	1,23	2	2	0,33	16,67
Costillas	65	16,58	14	2	0,58	24,56	149	26,23	41	2	1,71	85,42
Escápula	4	1,02	1	1	0,5	21,05	2	0,35	1	1	0,5	25
Húmero	13	3,32	3	2	1,5	63,16	11	1,94	1	1	0,5	25
Radioulna	5	1,28	3	2	1,5	63,16	22	3,87	4	3	2	100
Metacarpo	2	0,51	2	1	1	42,11	8	1,41	4	3	2	100
Carpos	23	5,87	23	3	1,64	69,17	23	4,05	23	2	1,64	82,14
Pelvis	4	1,02	2	2	1	42,11	22	3,87	2	2	1	50
Fémur	7	1,79	3	2	1,5	63,16	12	2,11	4	3	2	100
Tibia	6	1,53	3	2	1,5	63,16	14	2,46	3	2	1,5	75
Metatarso	5	1,28	3	3	1,5	63,16	2	0,35	2	1	1	50
Tarsos	9	2,30	9	2	0,9	37,89	17	2,99	17	2	1,7	85
Metapodio	54	13,78	7	3	1,75	73,68	54	9,51	7	3	1,75	88
Patella	0	0	0	0	0	0	1	0,18	1	1	0,5	25
Calcáneo	7	1,79	3	2	1,5	63,16	6	1,06	3	2	1,5	75
Astrágalo	3	0,77	3	3	1,5	63,16	5	0,88	4	2	2	100
1° falange	33	8,42	19	3	2,38	100	20	3,52	13	3	1,63	81,25
2° falange	14	3,57	14	3	1,75	73,68	10	1,76	8	2	1	50
3° falange	3	0,77	3	1	0,38	15,79	6	1,23	6	2	0,75	37,5
Sesamoideos	3	0,77	-	-	-	-	7	1,23	-	-	-	-
Total:	338	100	147	3	-	-	514	100	170	3	-	-

Tabla 7.23: frecuencia de elementos anatómicos por componentes del sitio LC-S8.

### 7.2.2.4.3 Índices de preservación diferencial, de utilidad económica y de procesamiento

Se observa una representación en proporciones similares de las diferentes secciones anatómicas, a excepción del marcado predominio de los huesos largos (figura 7.21), por lo cual, la DMO no parece ser un factor contribuyente a la preservación diferencial del material. Para evaluar el perfil tafonómico del sitio LC-S8, se estimó la correlación entre la DMO y el MAU% por componentes. Para el componente I (figura 7.22), el test de Spearman indica que no hay correlación entre las variables (tabla 7.24) pero con resultados estadísticamente no significativos.

Índice	COMPONENTE II	COMPONENTE I
DMO	$r_s = 0,33; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,10; p = 0,6$
Índice de carne	-----	$r_s = -0,37; p = 0,06$
Índice de grasa medular	-----	$r_s = 0,21; 0,05 < p < 0,5$
Índice de grasa no saturada	-----	$r_s = 0,24; 0,05 < p < 0,5$

Tabla 7.24: índices de utilidad económica y DMO de los camélidos por componentes del LC-S8.

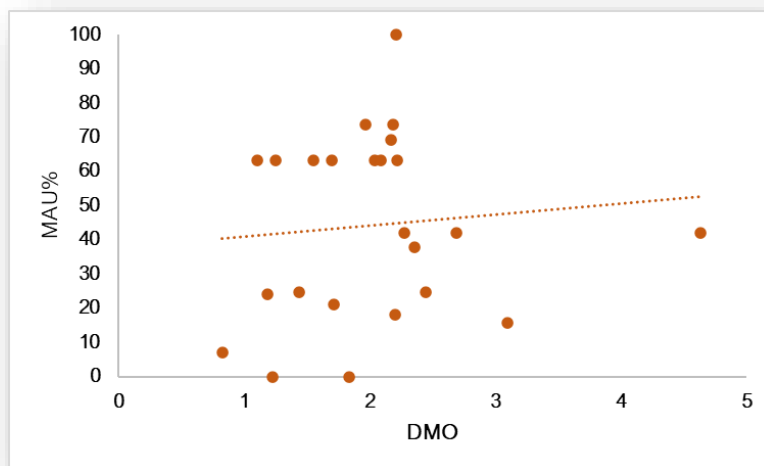


Figura 7.22: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el componente I del sitio LC-S8.

En el componente II (figura 7.23), se aprecia una leve correlación entre las variables, con un valor del estadístico de Spearman un poco mayor que en el obtenido para el componente I (tabla 7.24). De este modo, se entiende que la DMO pudo haber condicionado la preservación de los especímenes óseos para las ocupaciones más tardías del sitio.

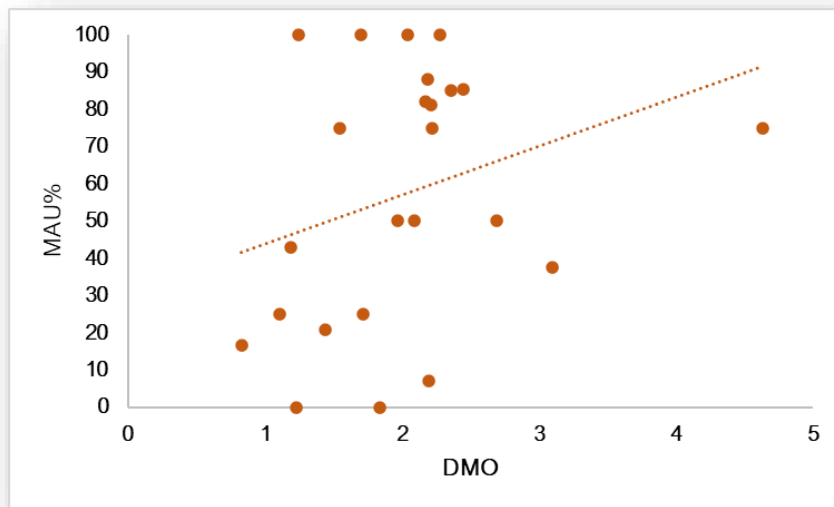


Figura 7.23: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el componente II del sitio LC-S8.

Luego, se correlacionaron los índices de utilidad económica con los valores de MAU% por medio de un gráfico de dispersión y test de correlación de Spearman. No se estimaron los índices de utilidad económica para el componente II debido a que los procesos tafonómicos que han perturbado la formación del componente pudieron haber alterado la real selección de los elementos esqueléticos por parte de los grupos humanos. En el caso del componente I (tabla 7.24), la correlación con el índice de carne dio levemente negativa (figura 7.24, elemento B), por lo cual se entiende que los elementos anatómicos ingresados al sitio son aquellos de bajo o moderado valor cárnico. Las correlaciones entre los valores de MAU% y el índice de médula por un lado (figura 7.24, elemento A) y el de grasa no saturada por el

otro (figura 7.24, elemento C) dieron leves positivas con resultados estadísticamente significativos (tabla 7.24).

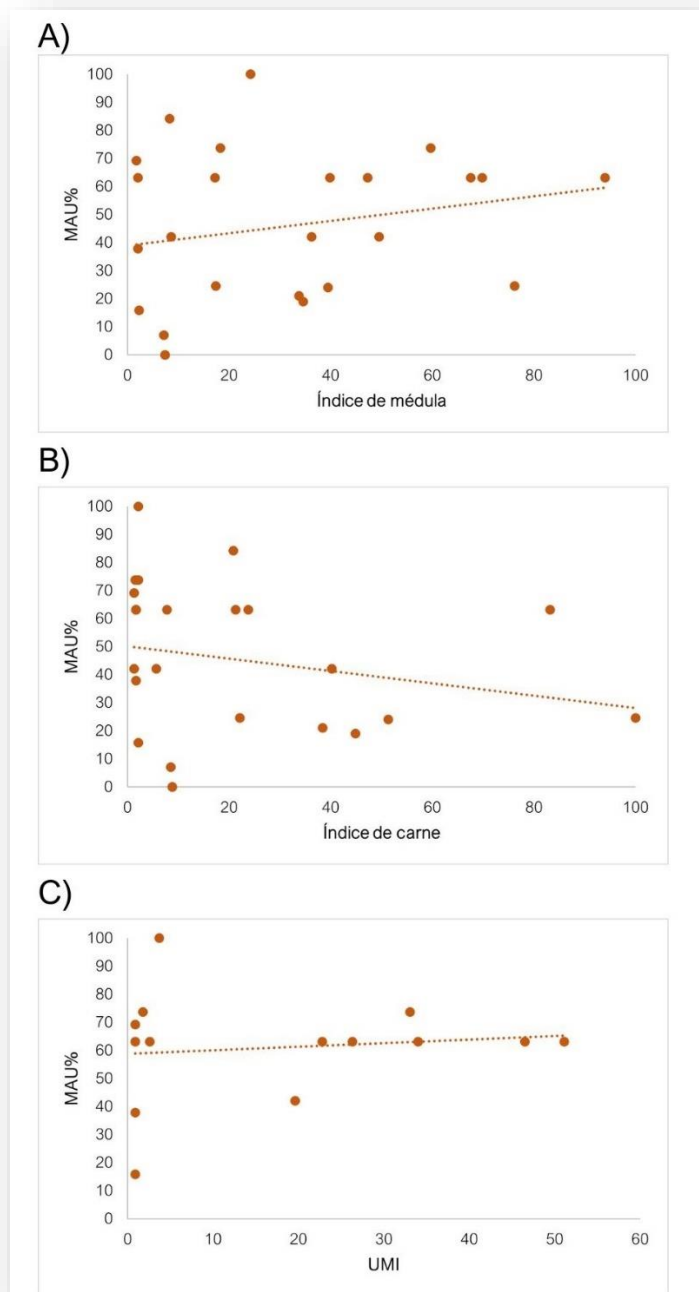


Figura 7.24: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y los índices de utilidad económica para el componente I del sitio LC-S8.



Finalmente, se estimaron otros índices para evaluar el procesamiento de las carcasas sobre el subconjunto asignado a camélidos por componentes (tabla 7.25). En el componente I, se aprecia una alta fragmentación ya que, como se mencionó anteriormente, la relación NSP/NISP dio un valor de 7,40, siendo incluso mayor que el resultado obtenido sobre el registro del componente II, pero menor que el obtenido para el componente más temprano del sitio LC-S2 (componente I, tabla 7.14).

Índices de procesamiento	Comp. I	Comp. II
PAR	16,63	8,55
IAR	6,01	11,69
NSP	6.279	8.561
Σ NISP	848	1.403
NSP/NISP	7,40	6,10
NISP/MNE	5,99	8,02
NISP/MNE en huesos largo	12,48	23,14
Σ NISP de 1° y 2° falanges	47	30
% de falanges completas	17,02%	10%

Tabla 7.25: índices de procesamiento de camélidos para el componente I del sitio LC-S8.

Por su parte, tanto los resultados de NISP/MNE, de NISP/MNE en huesos de alto valor económico y el porcentaje de falanges completas, como los resultados de PAR e IAR, muestran una fragmentación alta, pero que resulta menor que en el sitio LC-S2. Se aprecia de esta forma un procesamiento intensivo, pero más bajo en comparación con los resultados obtenidos en el sitio LC-S2.

Según el modelo de Wolverton y colaboradores (2008), el componente I encuadra en la clase de fragmentación de alta extensión y baja intensidad (bajo porcentaje de falanges completas, bajo índice de NSP/NISP y bajo índice de NISP/MNE), en tanto que el componente II acordaría con la clase fragmentación de alta extensión e intensidad, en contraste con el componente previo (bajo porcentaje de falanges completas, mayor índice de NSP/NISP y mayor índice de NISP/MNE).

### 7.2.3 Síntesis sobre el registro zooarqueológico del sitio LC-S8

LC-S8 es el sitio arqueológico que registra la ocupación más temprana de la Cordillera Principal, dentro de los límites de la provincia de Mendoza. El hallazgo de un infante con fechado por AMS en 6513 años cal. AP, más otro fechado radiocarbónico en 7401 años cal. AP, indican que la localidad de Las Cuevas fue transitada por grupos humanos desde el Holoceno medio hasta épocas de contacto hispano indígena (dada la presencia de cerámica vidriada, clavos, fragmentos de botella, entre otros), sin descartarse incluso la presencia de registros más tempranos.

La historia tafonómica del sitio dificulta el establecimiento de unidades temporales más acotadas y bien definidas, por lo que se trabajó diferenciado dos macro componentes, uno de ocupación más temprana durante el Holoceno medio, y otro de ocupación más tardía durante el Holoceno tardío. El componente número II (de ocupación tardía, rango temporal de 661 a 557 años cal. AP), se encuentra perturbado por una serie de procesos postdeposiciones, previamente explicitados en el quinto capítulo, por lo que solamente se realizó una caracterización más general con relación a la composición taxonómica y a los procesos tafonómicos de origen natural y antrópico. Asimismo, se evaluó la representación anatómica del subconjunto asignado a Camelidae, a fines de correlacionar los valores de MAU% con el índice de DMO, para identificar si la densidad ósea pudo ser un factor que condicionó la preservación de los especímenes, obteniendo en este caso resultados positivos y significativos.

El componente I (de ocupación temprana, rango temporal de 7911 a 4086 años cal. AP) no registra grandes signos de perturbaciones de origen natural: la presencia de huellas es baja, al igual que el grado de meteorización de los especímenes óseos, ya que alrededor del 60% de la muestra se encuentra en estadio 1 de meteorización según la escala de Behrensmeyer (1978). Asimismo, la correlación entre la DMO y el MAU% de los elementos de camélidos de este componente es nula y no significativa. Por esta razón, se procedió a abordar las

diferentes unidades de análisis cualitativas y cuantitativas escogidas para contrastar las hipótesis de trabajo.

Ambos componentes del sitio están dominados, a nivel taxonómico, por especímenes de la familia de los camélidos, pero se recuperaron también restos de aves y cáscaras de huevo. Los índices de diversidad faunística contrastados indican que hubo un aporte mayoritario y casi único de los camélidos en la dieta de los grupos humanos que hicieron uso del sitio.

En el componente temprano, las marcas de origen antrópico y la representación en MAU% de los diferentes elementos anatómicos parecen indicar que los individuos de camélidos fueron trasladados de forma completa al sitio y allí fueron procesados y consumidos. Por su parte, la presencia de instrumentos, como retocadores y punzones, ilustran el desarrollo de actividades asociadas a la confección de herramientas y el trabajo de los cueros.

Sobre el consumo de camélidos en el componente I, la correlación con el índice de carne, que dio negativa, sugiere el ingreso de las carcasas completas al sitio; en tanto que la correlación con el índice de grasa medular, la presencia de fracturas de origen antrópico y los índices de fragmentación indican el consumo de médula localizada en los huesos largos.

Al igual que en el sitio LC-S2, se aprecia el desarrollo de ocupaciones de tipo estival, marcado por el predominio de especímenes no fusionados correspondientes a individuos de camélidos jóvenes. Respecto a la asignación morfométrica de los camélidos, una segunda falange (LCS8-10, ver Capítulo 9, apartado 9.3) corresponde al morfotipo de llamas “castradas” o “cargueras” identificado en estudios previos para la región del COA (Gasco 2013). Esta segunda falange se ubica dentro del componente II, de ocupación más tardía.

En definitiva, para el sitio LC-S8 se puede pensar en grupos humanos que hicieron uso de esta región de altura, que ingresaron al sitio las carcasas completas de los camelidos cazados y que consumieron preferentemente su carne, a diferencia del sitio LC-S2 de ocupación más tardía, en donde los índices evaluados

permiten interpretar el consumo, no solo de carne, sino también de médula y de grasa ósea.

## CAPÍTULO 8

Resultados para el sitio de Precordillera:

AdIC-SN

## 8 Resultados para el sitio de Precordillera: AdIC-SN

En el presente capítulo se desarrollan los resultados obtenidos de los análisis tafonómico y zooarqueológico del sitio AdIC-SN, emplazado en la Precordillera de Mendoza. En primer lugar, se describen los procesos tafonómicos naturales evaluados sobre los especímenes. Luego, en la sección referida al análisis zooarqueológico, se presenta la composición taxonómica general del sitio y por componentes cronoestratigráficos, los agentes y efectos tafonómicos antrópicos y los índices de diversidad faunística. En último término, se caracteriza al subconjunto asignado a camélidos, mediante el análisis de los rangos de edad, la composición anatómica, sus índices de preservación diferencial, utilidad económica y procesamiento, todo ello tanto a nivel de sitio como por componentes.

Retomando lo explicitado en el capítulo quinto, aquí se estudió el registro generado a partir de las excavaciones de los años 1999 y 2000 en el sitio AdIC-SN. En esa instancia se excavaron dos cuadrículas contiguas (A y B) mediante extracciones artificiales de cinco centímetros cada una de ellas, llegando a una profundidad de aproximadamente dos metros. A partir del registro generado y de los fechados radiocarbónicos, se delimitaron seis componentes cronoestratigráficos (Durán *et al.* 2020; Lucero *et al.* 2006) donde el componente I corresponde a las ocupaciones más tempranas del sitio y el componente VI a las ocupaciones de contacto Hispano Indígena.

El primer componente fue subdividido en tres conjuntos a partir de una serie de criterios establecidos previamente (Lucero *et al.* 2006), a saber: conjuntos CJ1, CJ2 y CJ3. Dentro de este componente las variables que refieren a procesos y/o efectos tafonómicos fueron evaluadas a nivel de componente y no de conjuntos debido a su baja representación dentro de cada uno de ellos. El resto de las variables evaluadas, así como la representación anatómica de los camélidos se contempló a nivel de conjunto.

Se estimó el volumen de excavación por componentes y por conjuntos dentro del componente I (tabla 8.1) y se calibraron los fechados radiocarbónicos

desarrollados en el Capítulo 5, apartado 5.2. Se presenta también el modelo bayesiano generado (figura 8.1)

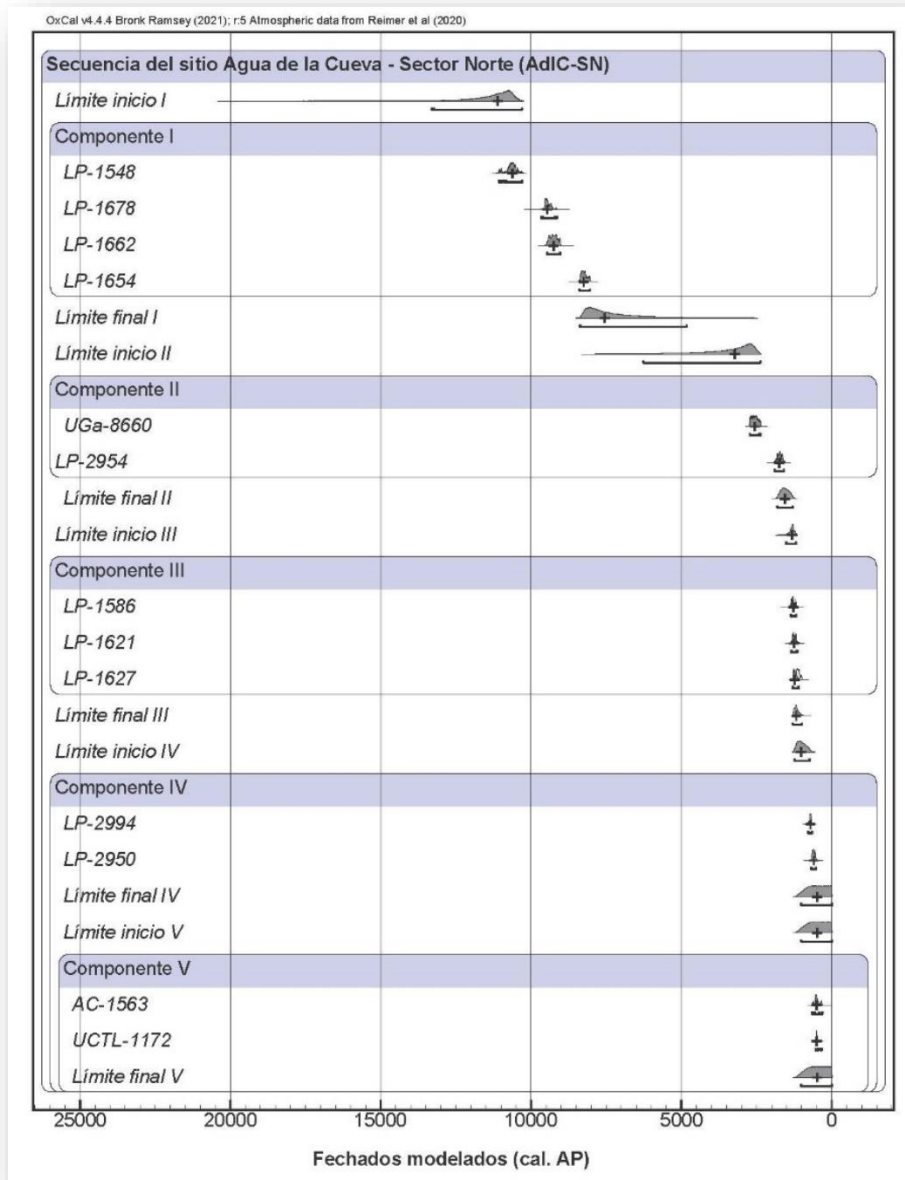


Figura 8.1: modelado cronológico bayesiano del sitio AdIC-SN.

Componente	Cuadrícula	Niveles	Volumen (m <sup>3</sup> )	Código de lab.	Mediana	2 sigma	Rango temporal
VI	A y B	1-10	1		Sin fechado		
V	A y B	11-16	0,6	UCTL-1172	469	331-535	448
				AC-1563	503	315-645	
IV	A y B	17-23	0,7	LP-2950	598	525-665	448-1011
				LP-2994	704	653-784	
				LP-1627	1228	1101-1269	
III	A y B	24-38	1,4	LP-1621	1251	1148-1341	1177-1315
				LP-1586	1279	1176-1353	
				LP-2954	1741	1586-1888	
II	B	38-45	0,6	Uga-8660	2551	2365-2719	1558-3223
I (CJ3)	A	38-40	0,15	LATYR LP-1654	8249	8035-8384	
I (CJ2)	A	41-44	0,2	LATYR LP-1662	9252	9024-9457	7553-11108
				LATYR LP-1678	9454	9139-9659	
I (CJ1)	A	45-49	0,25	LATYR LP-1548	10617	10289-11068	

Tabla 8.1: definición de componentes cronoestratigráficos del sitio AdIC-SN, volumen de excavación asociado y fechados radiocarbónicos calibrados en años AP.



Según la calibración de los 13 fechados radiocarbónicos obtenidos para el sitio AdIC-SN, la ocupación inicial del alero habría ocurrido entre el 13302 y el 10302 AP (mediana en 11108 AP), comenzando por el componente I, que habría tenido una duración estimada de 3779 años, y habría finalizado entre el 8370 y el 4820 AP (mediana en 7553 AP). Luego, el componente II habría comenzado entre el 6258 y el 2373 AP (mediana en 3223 AP) y habría finalizado entre el 1805 y el 1292 AP (mediana en 1558 AP) con un intervalo de duración de 1682 años.

Se sucede luego la fase correspondiente al componente III, con un intervalo de duración aproximado de 138 años, iniciado entre el 1508 y el 1181 AP (mediana en 1315 AP) y completado entre el 1290 y 984 AP (mediana en 1177 AP). El componente IV tendría un intervalo de duración estimado de tres años; habría comenzado entre el 1230 y el 730 AP (mediana en 1011 AP) y finalizado hacia el 1008 AP (mediana en 484 AP). Al calibrar los fechados correspondientes al componente V, el límite de inicio y fin de la fase parecen solaparse con el componente previo. De igual forma, se lo abordará como fase separada en el procesamiento de los datos zooarqueológicos.

## **8.1 Agentes y efectos tafonómicos de origen natural**

De la muestra zooarqueológica del sitio AdIC-SN (NSP= 27.114) se logró identificar un 20,29% (NISP= 5.502) frente a un porcentaje de especímenes no identificados del 79,71% (NID=21.612). En la totalidad de la muestra, se evaluó el grado de meteorización (Behrensmeyer 1978) a nivel de sitio (figura 8.2) y por componentes cronoestratigráficos (figura 8.3). Este variable tafonómica se observó sobre los especímenes que presentaban las condiciones adecuadas para su registro (NSP= 19.521), por lo que se descartaron los restos termoalterados y aquellos que presentan adherencias de carbonato de calcio que cubren toda la superficie ósea visible. En cuanto al conjunto total, alrededor del 70% de la muestra (NSP= 13.553) se encuentra en un bajo estadio de meteorización (estadios 0 y 1), en tanto que casi el 30% restante (NSP= 5.968) se encuentra en estadio 2. En líneas

generales, se observan especímenes con mejor preservación que en los sitios de Cordillera Principal.

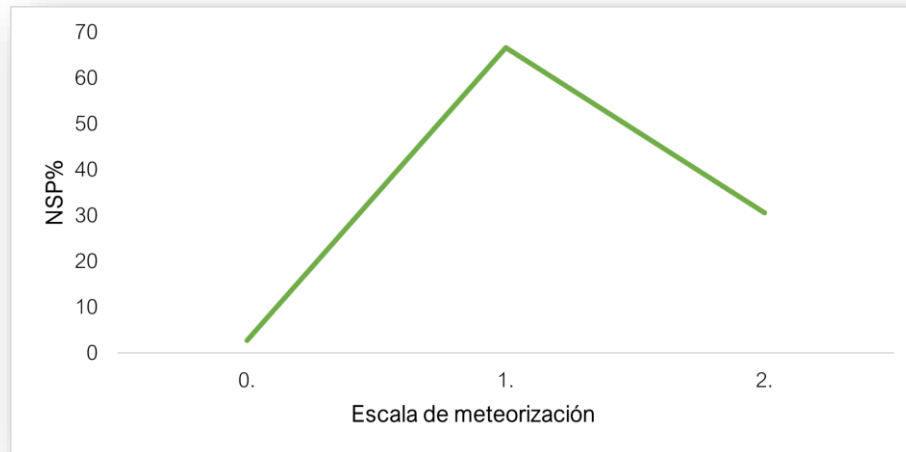


Figura 8.2: niveles de meteorización del sitio AdIC-SN.

Respecto a los componentes cronoestratigráficos (figura 8.3), se aprecia una leve diferencia en los porcentajes de meteorización entre los componentes más tempranos (I, II y III), donde entre el 30% y 50% se encuentra en un estadio un poco más avanzado (estadio 2), frente a los componentes más tardíos (IV, V y VI), en donde alrededor del 90% al 95% se encuentran en un estadios no avanzados (estadios 0 y 1).

De igual forma, destaca la ausencia de los estadios de meteorización más avanzados, que indicarían exposición prolongada a condiciones subaéreas. Esto es consistente con un enterramiento relativamente rápido del material en el espacio bajo reparo, sugiriendo asimismo que la pérdida de material por destrucción por exposición sería negligible, aún en los componentes con un perfil más maduro de meteorización. Asimismo, la evaluación de la densidad mineral ósea (Stahl 1999) sobre elementos de camélidos demostró no haber condicionado la preservación diferencial de los especímenes óseos (ver apartado 8.3.3).

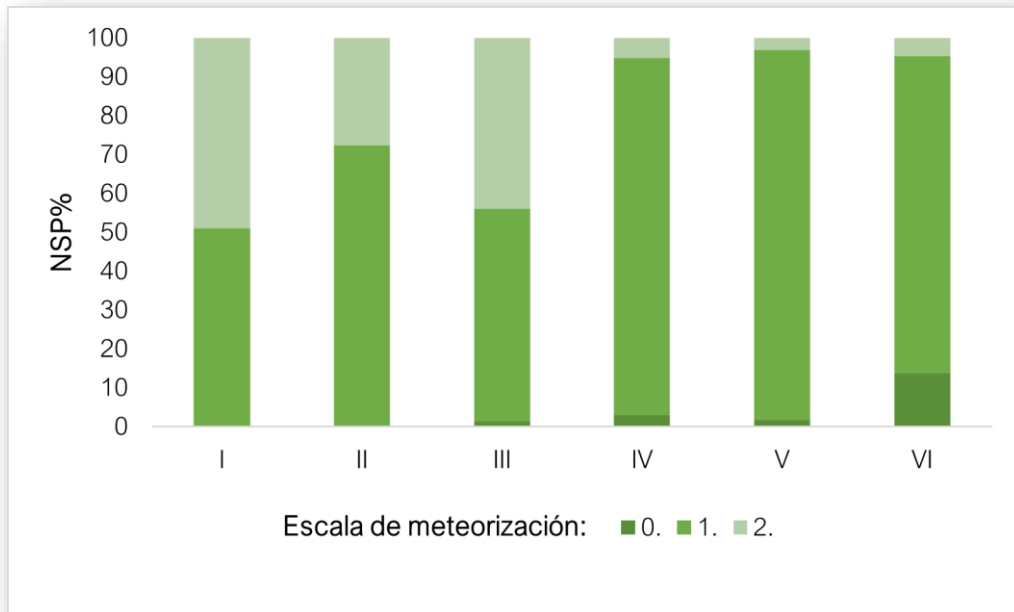


Figura 8.3: niveles de meteorización del sitio AdIC-SN por componentes.

Con relación a las variables que permiten identificar agentes tafonómicos no humanos, se registraron 319 especímenes (1,18%) con huellas de carnívoros y roedores, además de especímenes con improntas por acción de raíces (figura 8.7, elemento C) y carbonato de calcio (tablas 8.2 y 8.3). En líneas generales, se observa un predominio de las huellas de roedor en todo el conjunto, con una mayor representación en el componente III (60,9%, tabla 8.3). Dicho componente es el que registra la mayor cantidad en NISP de restos asignados a roedores. En cuanto a la acción de las raíces, se observa una presencia mayor en los especímenes del componente I, siendo igualmente baja su representación (N= 23). Las huellas de carbonato de calcio y manganeso se observan en especímenes localizados en los componentes IV (N= 25) y V (N= 50).

Huellas	N	%	Elementos en donde se localizan
Roedor	122	38	Vértebras, costillas, esternón, escápula, húmero, fémur, tibia, metapodios, falanges y huesos cortos.
Carnívoros	28	8,7	Vértebras cervicales, húmero, radioulna, pelvis, metapodios y primera falange
Raíces	60	18,7	Vértebras, costillas, húmero, radioulna, pelvis, tibia, metapodios y falanges
Carbonato	85	26,5	Vértebras, costillas, húmero, radioulna, fémur, metapodios y falanges
Manganeso	26	8,1	Vértebras, costillas, húmero, radioulna, fémur, metapodios y falanges
<b>Total</b>	<b>319</b>	<b>100</b>	-----

Tabla 8.2: frecuencia y porcentaje de huellas del sitio AdIC-SN.

Huellas	COMPONENTES											
	I		II		III		IV		V		VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Roedor	0	0	2	10	67	59,8	24	36,9	10	16,1	19	63,3
Carnívoros	1	3,1	2	10	11	9,8	6	9,2	2	3,2	6	20
Raíces	23	71,9	1	5	23	20,5	10	15,4	0	0,0	3	10
Otras	8	25,0	15	75	11	9,8	25	38,5	50	80,6	2	6,7
<b>Total:</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>112</b>	<b>100</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Tabla 8.3: distribución de las huellas por componentes del sitio AdIC-SN.

Se evaluó la dispersión material diferenciando por NSP (figura 8.4 elemento A), NID (figura 8.4 elemento B) y NISP (figura 8.4 elemento C) por extracciones y por cuadrículas. En la cuadrícula A, dentro de las extracciones que corresponderían al Holoceno temprano, se observa una buena concentración, tanto de especímenes no identificados como identificados, alrededor de la extracción 45, que es aquella que cuenta con el fechado radiocarbónico de 10617 años cal. AP. Por su parte, en la cuadrícula B se observa baja densidad material en las extracciones más profundas, lo que responde al acondicionamiento del alero para el enterratorio humano.

En la cuadrícula A, en las extracciones que corresponden al Holoceno medio -extracciones 40 a 38 con un fechado asociado a la extracción 39 en 8249 años cal. AP- se observa un descenso en la cantidad de material zooarqueológico, tanto identificado como no. La representación del Holoceno medio se encuentra ausente

en la cuadrícula B debido a la presencia del enterratorio humano y la fosa asociada al mismo.

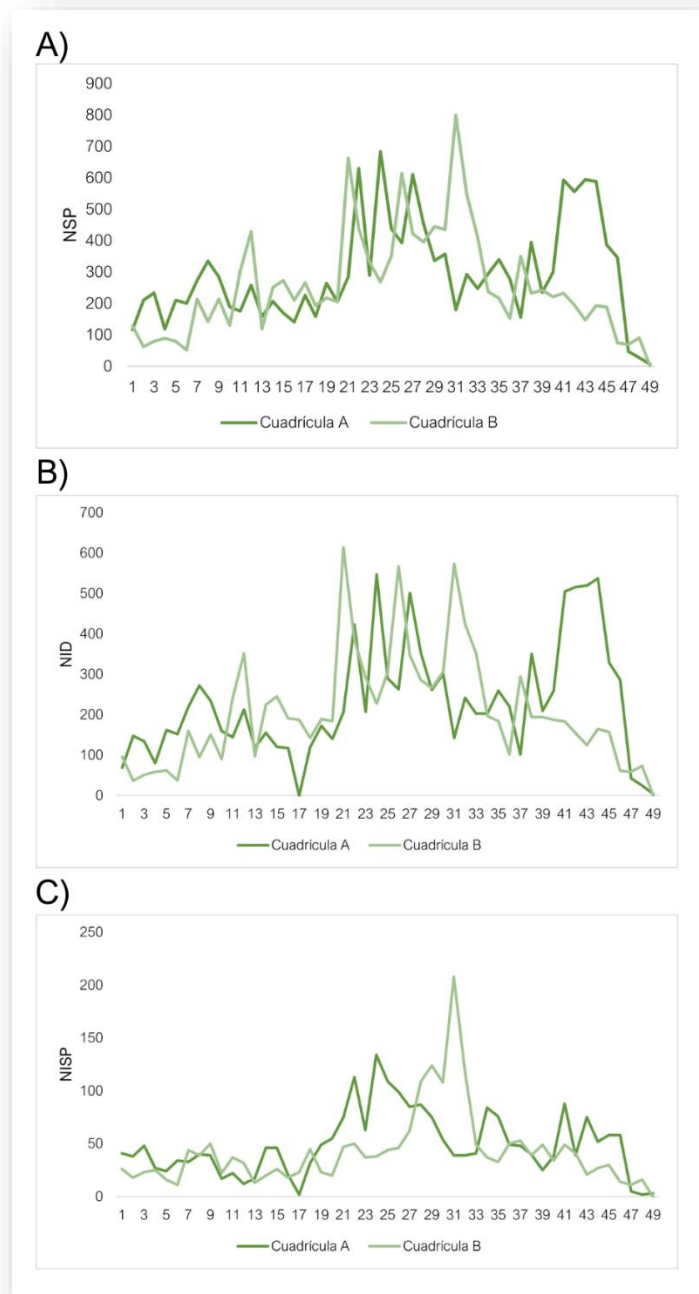


Figura 8.4: frecuencia de especímenes por nivel estratigráfico del sitio AdIC-SN.

Por su parte, para el Holoceno tardío se visualiza un pico de concentración de material tanto a nivel de NID como de NISP alrededor de la extracción 31 en la cuadrícula B, en donde el fechado más próximo ubica estas ocupaciones en torno al 1251 años cal. AP. En la cuadrícula A, el próximo pico de mayor concentración de material se localiza cerca de la extracción número 25, con un fechado próximo en 1228 años cal. AP. Finalmente, en ambas cuadrículas se visualiza menor cantidad de especímenes a partir de la extracción número 17, con un fechado próximo en 503 años cal. AP.

En relación con la termoalteración, un 37,27% de la muestra total se encuentra termoalterada (quemado= 20,13%; carbonizado= 6,85% y calcinado= 10,29%), en tanto que el 62,73% restante no lo está. Se evaluó este efecto tafonómico por componentes (figura 8.5) y se aprecia una diferencia en los porcentajes de especímenes termoalterados en los componentes II, V y VI, en donde ascienden en comparación a los componentes previos, asociado posiblemente a una mayor intensidad de procesamiento y descarte óseo en el fuego.

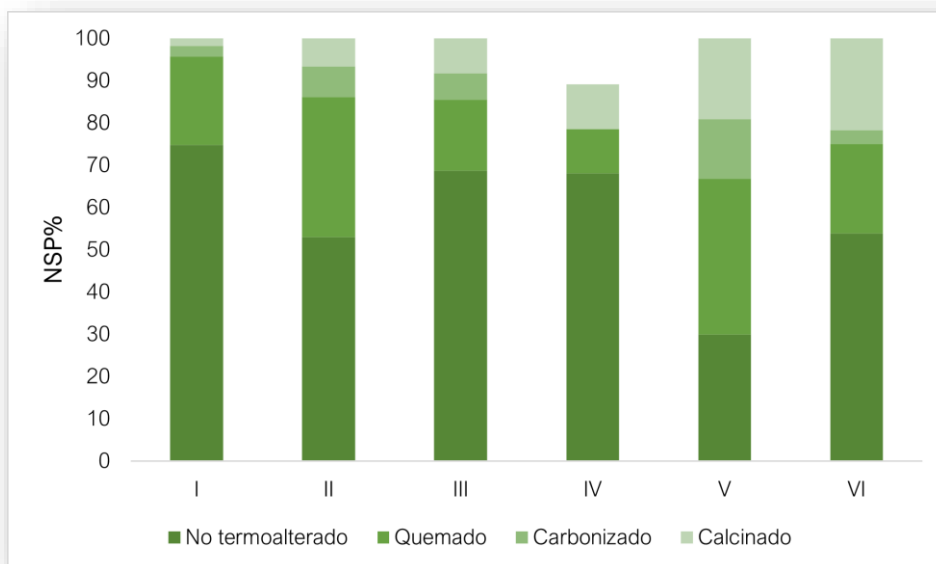


Figura 8.5: porcentajes de termoalteración por componentes del sitio AdIC-SN.

Finalmente, se evaluó el tamaño de los especímenes no identificados en los diferentes componentes cronoestratigráficos (figura 8.6). De los especímenes no identificados, el 92,62% posee una longitud de entre 0,5 y 3 cm y el porcentaje restante de este grupo no supera los 7 cm de longitud.

En líneas generales, se observa un menor tamaño de los especímenes en el componente más temprano y en el más tardío, en donde alrededor del 70% poseen un tamaño que va de 0,1 a 1,5 cm. Además, en ninguno de los componentes cronoestratigráficos la representación de especímenes con longitudes mayores a 6 cm supera el 12%.

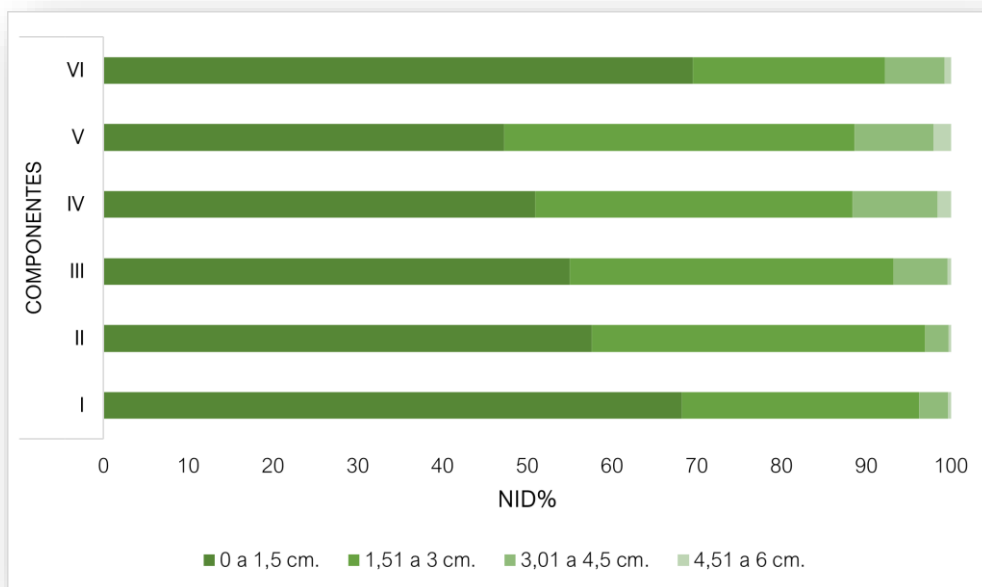


Figura 8.6: longitud de los especímenes no identificados por componentes del sitio AdIC-SN.

## 8.2 Análisis zooarqueológico

### 8.2.1 Caracterización taxonómica

Dentro del registro abordado (NSP= 27.114), se discriminó el grado de identificación por componentes (tabla 8.4) observándose un mayor porcentaje de identificación en los componentes VI y III. Con relación al NSP estandarizado por volumen de excavación, se observa que el conjunto CJ2 (9252 años cal. AP) del componente I resulta ser el más denso (NSP/v<sup>3</sup>= 11.665), seguido luego por el componente III (1251 años cal. AP; NSP/v<sup>3</sup>= 7.648,57).

Componente	NSP	NID	NID%	NISP	NISP%	NSP/volumen (m <sup>3</sup> )
VI	3.365	2.468	73,34	897	26,66	3.365
V	2.697	2.213	82,05	484	17,95	4.495
IV	4.377	3.484	79,60	893	20,40	6.252,86
III	10.708	8.322	77,72	2.386	22,28	7.648,57
II	1.892	1.550	81,92	342	18,08	3.153,33
I – CJ3	928	813	87,61	115	12,39	6.186,67
I – CJ2	2.333	2.076	88,98	257	11,02	11.665
I – CJ1	814	686	84,28	128	15,72	3.256

Tabla 8.4: frecuencia, porcentaje de identificación y NSP estandarizado por componentes del sitio AdIC-SN.

Se evaluó la composición taxonómica del sitio (tabla 8.5) y por componentes cronoestratigráficos (tablas 8.6 y 8.7) mediante NISP y NISP%. De los especímenes identificados en la muestra total del sitio, el taxón con mayor representación corresponde a la familia Camelidae (67,21%). Casi un 16% de los especímenes identificados corresponde a la categoría ave, con un total de 873 fragmentos (especímenes óseos NISP= 64 y cáscara de huevos NISP= 809). De los primeros, 26 especímenes fueron asignados a nivel de género a *Rhea* y la mayoría corresponde a elementos anatómicos tales como cráneo, vértebras, esternón, costillas, huesos largos (por ejemplo, húmero, fémur y tibio-tarso) y falanges.



Categoría	NISP	NISP %
Reptilia	1	0,02
Rodentia	695	12,63
<i>Ctenomys</i> sp.	33	0,60
<i>Lagidium</i> sp.	10	0,18
Dasypodidae	7	0,13
<i>Lagostomus maximus</i>	9	0,16
Ave indeterminada	15	0,27
Ave pequeña	1	0,02
Ave mediana	22	0,40
<i>Rhea</i> sp.	26	0,47
Cáscara de huevo	809	14,70
Mamífero pequeño	47	0,85
Mamífero mediano	12	0,22
Mamífero grande	31	0,56
Carnivora	4	0,07
<i>Lycalopex</i> sp.	30	0,55
<i>Felis concolor</i>	1	0,02
Fauna post contacto	8	0,15
Mollusca	4	0,07
Peces	39	0,71
Camelidae	3.698	67,21
<b>Total:</b>	<b>5.502</b>	<b>100</b>

Tabla 8.5: caracterización taxonómica del sitio AdIC-SN.

Dentro del componente I (tabla 8.6) a nivel interno de cada conjunto se observa un predominio de los camélidos con alrededor de un 80% de representación en el CJ1 y alrededor del 60% en el CJ2 y el CJ3; esta categoría taxonómica es seguida por los roedores con un NISP% de alrededor del 15% en el CJ1 y entre el 36% y el 30% en el CJ2 y CJ3. Solamente en el CJ1, se registran especímenes asignados a *Lagidium* sp. (figura 8.7, elemento A= vértebra atlas) y en los tres conjuntos se recuperaron huesos largos y falanges de *Lycalopex* sp. (figura 8.7 elemento B= metapodios). A partir del CJ3 se registran fragmentos óseos de aves, uno de ellos correspondiente a un tibio-tarso de *Rhea* sp., en tanto que en los tres conjuntos se recuperaron escasas cáscaras de huevo.

El componente II, que da inicio al periodo Agroalfarero, registra un patrón similar al anterior: mayor cantidad de especímenes de camélidos (NISP= 235), seguido por roedores (NISP= 86), cáscaras de huevo (NISP= 8) y huesos largos (fémur, fibula y falanges) de *Rhea* sp. (NISP= 6), y finalmente restos de hueso largo y falanges de *Lycalopex* sp. (NISP= 3).

Categoría	COMPONENTE I					
	CJ1		CJ2		CJ3	
	NISP	NISP%	NISP	NISP%	NISP	NISP%
Rodentia	19	14,84	93	36,19	35	30,43
Ctenomys sp.	0	0	1	0,39	0	0
Lagidium sp.	1	0,78	0	0	0	0
Ave mediana	0	0	0	0	1	0,87
Rhea sp.	0	0	0	0	1	0,87
Cáscara de huevo	1	0,78	1	0,39	3	2,61
Mamífero pequeño	0	0	4	1,56	2	1,74
Mamífero mediano	0	0	3	1,17	0	0
Mamífero grande	1	0,78	1	0,39	2	1,74
Lycalopex sp.	4	3,13	1	0,39	1	0,87
Camelidae	102	79,69	153	59,53	70	60,87
<b>Total:</b>	<b>128</b>	<b>100</b>	<b>257</b>	<b>100</b>	<b>115</b>	<b>100</b>

Tabla 8.6: caracterización taxonómica por conjuntos del componente I del sitio AdIC-SN.

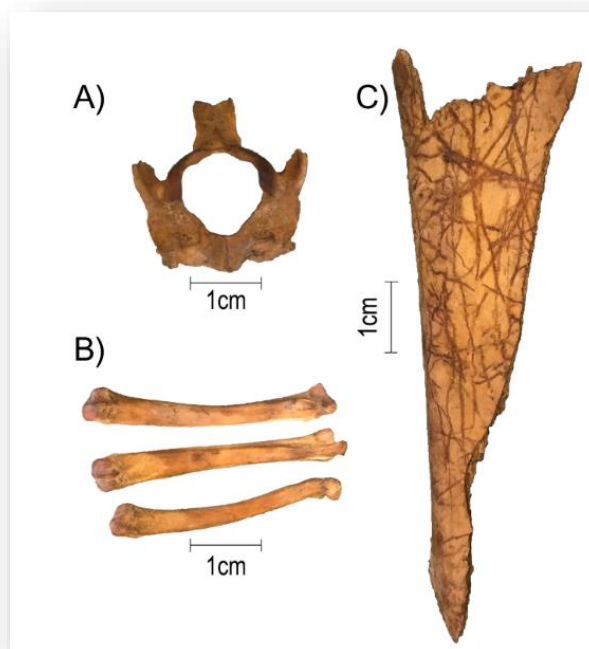


Figura 8.7: especímenes óseos del componente I del sitio AdIC-SN.

El componente III, que da continuidad al periodo Agroalfarero, es el que registra mayor cantidad de restos identificados (NISP= 2.386) y también mayor diversidad faunística a nivel de NISP. En él, se contabiliza un NISP= 1.780 de camélidos, NISP= 250 de aves entre cáscaras de huevos y restos óseos de *Rhea* sp. y aves medianas y un NISP= 33 de mamíferos pequeños de los cuales 18

podieron ser identificados a distintos niveles (*Lagidium* sp. NISP= 9; *Lagostomus maximus* NISP= 7; *Lycalopex* sp. NISP= 9 y *Dasypodidae* NISP= 5).

El componente IV, correspondiente al periodo Incaico, continúa con la tendencia de una alta representación de restos de camélidos, siendo el componente que concentra el mayor porcentaje de esta categoría taxonómica (NISP%= 81,75). La representación de los roedores es menor en relación con los componentes previos (NISP= 16), al igual que los mamíferos (pequeños y medianos NISP= 7). Dentro de este grupo, un espécimen fue identificado a nivel de especie como *Lagostomus maximus*, resulta esperable que otros especímenes dentro de esta categoría taxonómica correspondan también a esta especie. Los especímenes asignados a carnívoros han sido identificados a nivel de género como *Lycalopex* sp. o zorro (NISP= 6).

El componente V, también correspondiente al periodo Incaico, posee una menor cantidad de especímenes, que puede vincularse a la menor cantidad de extracciones correspondiente a este paquete estratigráfico. Aquí predominan los restos de camélidos (NISP= 286), seguido por los de aves (NISP= 173), de los cuales cinco especímenes corresponden a restos óseos y los restantes a cáscara de huevo. De los primeros, uno de ellos puede ser identificado a nivel de género como *Rhea* sp. Además, en este componente se identificaron restos de peces (NISP= 5) que corresponden a espinas y huesos planos.

Categoría	COMPONENTES									
	II		III		IV		V		VI	
	NISP	NISP %	NISP	NISP %	NISP	NISP %	NISP	NISP %	NISP	NISP %
Reptilia	1	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0
Rodentia	85	24,85	268	11,23	16	1,79	13	2,69	166	18,51
<i>Ctenomys sp.</i>	1	0,29	31	1,30	0	0	0	0	0	0
<i>Lagidium sp.</i>	0	0	9	0,38	0	0	0	0	0	0
Dasypodidae	0	0	5	0,21	0	0	0	0	2	0,22
<i>Lagostomus maximus</i>	0	0	7	0,29	1	0,11	0	0	1	0,11
Ave indeterminada	0	0	6	0,25	0	0	4	0,83	5	0,56
Ave pequeña	0	0	1	0,04	0	0	0	0	0	0
Ave mediana	0	0	6	0,25	2	0,22	0	0	13	1,45
<i>Rhea sp.</i>	6	1,75	11	0,46	4	0,45	1	0,21	3	0,33
Cáscara de huevo	8	2,34	226	9,47	124	13,89	168	34,71	278	30,99
Mamífero pequeño	2	0,58	15	0,63	5	0,56	4	0,83	12	1,34
Mamífero mediano	1	0,29	6	0,25	1	0,11	2	0,41	2	0,22
Mamífero grande	0	0	2	0,08	3	0,34	1	0,21	21	2,34
Carnivora	0	0	1	0,04	1	0,11	0	0	2	0,22
<i>Lycalopex</i>	3	0,88	9	0,38	6	0,67	0	0	6	0,67
<i>Felis concolor</i>	0	0	1	0,04	0	0	0	0	0	0
Fauna post contacto	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,89
Mollusca	0	0	1	0,04	0	0	0	0	3	0,33
Peces	0	0	1	0,04	0	0	5	1,03	33	3,68
Camelidae	235	68,71	1780	74,60	730	81,75	286	59,09	342	38,13
<b>Total:</b>	<b>342</b>	<b>100</b>	<b>2.386</b>	<b>100</b>	<b>893</b>	<b>100</b>	<b>484</b>	<b>100</b>	<b>897</b>	<b>100</b>

Tabla 8.7: caracterización taxonómica de los componentes II a VI del sitio AdIC-SN.

Finalmente, el componente VI, o periodo Hispano Indígena, registra un menor porcentaje de restos de camélidos (NISP%= 38,13) y porcentaje similar de restos de ave (NISP%= 33,33, en donde el NISP de restos óseos es de 22 y el de cáscara de huevo es de 278). De los primeros, tres de ellos pudieron ser identificados también a nivel de género como *Rhea* sp. y destaca también la conservación en estos niveles estratigráficos, ya que se identificó una pluma de ave. Asimismo, en este paquete se registran restos de fauna post contacto correspondientes a Caprinae y *Bos taurus* (NISP= 8). Finalmente, se aprecia un aumento de los restos asignados a peces (NISP= 33). Los elementos de peces representados corresponden a fragmentos de cráneo, vértebras, espinas, costillas y huesos planos.

Con relación a las cáscaras de *Rhea* sp., se contabilizó el NISP y se lo estandarizó por el volumen de excavación, así como también el peso en gramos y el MNI de huevos por componentes cronoestratigráficos (tabla 8.8). Los pesos obtenidos por componentes no permiten estimar un número mínimo de individuos mayor a 1, siguiendo los parámetros del método número 2 propuesto por Quintana (2008: 95). En cuanto a los valores de NISP y peso en gramos, se aprecia una mayor concentración en los componentes III y VI. Pero al estandarizar esta medida por el volumen de excavación de cada componente, el aumento está dado en los dos periodos más recientes (incaico y de contacto Hispano Indígena).

Componente	NISP	NISP/volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (gr.)	MNI
VI	278	278	41,15	1
V	168	280	25,66	1
IV	124	177,1	15,4	1
III	226	161,4	33,58	1
II	8	13,3	1,32	1
I-CJ3	3	20	0,28	1
I-CJ2	1	5	0,13	1
I-CJ1	1	4	0,07	1
<b>Total:</b>	809	-----	116,69	8

Tabla 8.8: representación de las cáscaras de huevo de rheidos del sitio AdIC-SN.

### 8.2.2 Agentes y efectos tafonómicos de origen antrópico

En relación con las variables tafonómicas que permiten identificar patrones de consumo, se registraron 375 especímenes con marcas (tablas 8.9 y 8.10) y 382 especímenes con fracturas (tablas 8.9 y 8.11). Se observa predominancia de las marcas de corte en la totalidad de los componentes cronoestratigráficos, salvo en el componente IV (rango temporal de 448 a 1011 años cal. AP), donde predominan las de hervido.

Marcas	N	%	Fracturas	N	%
Corte	180	48	Escalonada	20	5,2
Machacado	18	4,8	Astillada	75	19,6
Hervido	87	23,2	Transversal	17	4,5
Lascado	72	19,1	Oblicua	16	4,2
Aserrado	2	0,5	Espiral	20	5,2
Pulido	8	2,1	Longitudinal	234	61,3
Instrumento	9	2,4	Total:	382	100
Total	376	100			

Tabla 8.9: representación de marcas y fracturas del sitio AdIC-SN.

Marcas	COMPONENTES											
	I		II		III		IV		V		VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Corte	11	61,1	7	58,3	88	56,4	36	33,0	10	47,6	28	47,5
Machacado	2	11,1	0	0,0	10	6,4	4	3,7	0	0	2	3,4
Hervido	0	0	0	0,0	24	15,4	52	47,7	1	4,8	10	16,9
Lascado	5	27,8	4	33,3	31	19,7	14	12,8	5	23,8	13	22,0
Aserrado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,4
Pulido	0	0	0	0	3	1,9	1	0,9	1	4,8	3	5,1
Instrumentos	0	0	1	8,3	1	0,6	2	1,8	4	19,0	1	1,7
Total:	18	100	12	100	156	100	109	100	21	100	59	100

Tabla 8.10: representación de las marcas por componentes del sitio AdIC-SN.

Con relación a las fracturas, predominan en toda la secuencia las longitudinales y las astilladas. Además, se observa que el componente III es el que

registra mayor cantidad de especímenes con fracturas y con un porcentaje considerable de marcas de hervido (22%).

Fracturas	COMPONENTES											
	I		II		III		IV		V		VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Escalonada	0	0	1	5,6	6	4,2	3	3	2	6,9	8	13,3
Astillada	13	41,9	2	11,1	34	23,6	15	15	4	13,8	7	11,7
Transversal	0	0	1	5,6	11	7,6	2	2	1	3,4	2	3,3
Oblicua	1	3,2	0	0	7	4,9	7	7	0	0	1	1,7
Espiral	0	0	0	0	6	4,2	3	3	1	3,4	10	16,7
Longitudinal	17	54,8	14	77,8	80	55,6	70	70	21	72,4	32	53,3
<b>Total:</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Tabla 8.11: representación de las fracturas por componentes del sitio AdIC-SN.

Las marcas y fracturas se identificaron en los elementos anatómicos consignados en la tabla 8.12<sup>3</sup>. Las marcas de corte se ubican en el cuerpo y las apófisis espinosas y transversas de las vértebras, en las epífisis proximales y distales de las costillas y en las porciones proximales y distales de los huesos largos enumerados en la tabla. Las marcas de machacado y las de lascado se encuentran en las diáfisis de los huesos largos detallados en la misma tabla (figura 8.8, elemento A= tibia de *Lagidium* sp. con marca de lascado y elemento B= metapodio de camélido con marca de lascado). Por su parte, las marcas de hervido están presentes en los procesos de las vértebras y en las diáfisis de los huesos largos. Finalmente, las marcas de pulido están presentes en aquellos huesos trabajados para la confección de instrumentos (figura 8.7, elemento C= punzón sobre porción proximal de radioulna de camélido).

Además, las marcas de corte y machacado están presentes en huesos de alto valor cárnico y en grasa medular y no saturada. Por ello, se aprecia que las actividades desarrolladas pueden haber incluido el descarte, el fileteo y la ebullición de los elementos óseos (Binford 1981; Borrero 1990; Gifford-González 2018; Morin 2007, entre otros).

<sup>3</sup> En los ítems que no se aclara la asignación taxonómica corresponde a elementos de camélidos.

Los distintos tipos de fracturas se localizan a lo largo de las diáfisis de las costillas y de los respectivos huesos largos enumerados en la tabla. Los mismos indican que los huesos han sido procesados tanto en estado fresco como en estado seco. Aquellos elementos fracturados en fresco (fracturas oblicuas y espiraladas), son ricos en grasa medular, en tanto que el resto de los elementos fracturados en seco son ricos en grasa medular y no saturada.

Marcas	Fracturas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Corte:</b> sobre <i>Rhea</i> sp.: huesos largos; sobre mamíferos pequeños: huesos largos y costillas; sobre camélidos: cráneo, vértebras, costillas, escápula, húmero, radioulna, pelvis, fémur, tibia, metapodios y falanges.</li> <li>- <b>Machacado:</b> vértebras, costillas, radioulna, metapodios, huesos largos indeterminados.</li> <li>- <b>Hervido:</b> fémur, metapodios y huesos largos indeterminados.</li> <li>- <b>Lascado:</b> sobre <i>Rhea</i> sp.: tibiotarso y fémur; sobre camélidos: húmero, radioulna, fémur, metapodios y primera falange.</li> <li>- <b>Pulido:</b> radioulna y metapodios.</li> <li>- <b>Instrumentos:</b> metapodios, huesos largos indeterminados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Escalonada:</b> sobre <i>Rhea</i> sp.: tarso-metatarso; sobre camélidos: radioulna, tibia, metapodios, falanges, huesos largos.</li> <li>- <b>Astillada:</b> costillas, húmero, radioulna, tibia, metapodios y primera falange.</li> <li>- <b>Transversal:</b> costillas, radioulna, metapodios y primera falange.</li> <li>- <b>Oblicua:</b> costillas, radioulna, fémur, metapodios y primera falange.</li> <li>- <b>Espiral:</b> húmero, radioulna, fémur, metapodios, primera falange.</li> <li>- <b>Longitudinal:</b> húmero, radioulna, fémur, metapodios y falanges.</li> </ul>

Tabla 8.12: identificación de los elementos que registran huellas, marcas y fracturas del sitio AdIC-SN.

Se observan especímenes de otros taxones con algunas marcas de origen antrópico (N= 15), principalmente de corte y, en segundo término, de lascados. Se localizan en especímenes asignados a *Rhea* sp. (NISP= 5); mamíferos pequeños (NISP= 4); mamíferos medianos (NISP= 3) y *Lagidium* sp. (NISP= 3, figura 8.8 elemento A= tibia de *Lagidium* sp. con fractura y lascado). La mayor parte de ellas (N= 8) se concentran en el componente III, en tanto que el único componente con ausencia de marcas en otros taxones es el componente IV.



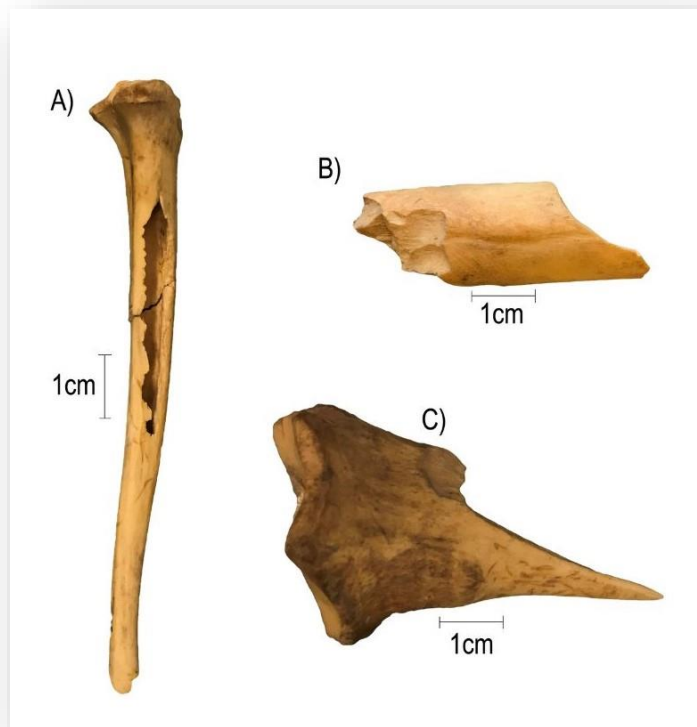


Figura 8.8: especímenes óseos del componente III del sitio AdIC-SN.

### 8.2.3 Índices de diversidad taxonómica

El análisis del registro zooarqueológico presentado hasta aquí permite apreciar que, aunque los restos asignados a Camelidae representan casi el 70% del conjunto, destaca la presencia de otros taxones a nivel de NISP y NISP% evidenciando una composición taxonómica más amplia en algunos componentes del sitio. Para indagar acerca de los cambios en la composición taxonómica de las dietas humanas en las distintas instancias de ocupación, se estimaron los índices de diversidad faunística por componentes cronoestratigráficos (tabla 8.13): NTAXA, índice de diversidad ( $H'$ ), índice de equitatividad ( $V'$ ), índice de Artiodactyla (IA) e índice de recursos de alto rango (HRI).

En los tres conjuntos del componente I no se efectuó el cálculo de estos índices ya que el único taxón que presentaba evidencias de consumo antrópico era el de la familia de los camélidos. Solamente un espécimen identificado como diáfisis

de un tibio-tarso de *Rhea* sp. presenta una marca de lascado en del CJ3. En ese sentido, se interpreta una nula diversidad faunística en todo el componente, con un NTAXA= 1 (salvo en el CJ3, con un NTAXA= 2).

Índices	COMPONENTES				
	II	III	IV	V	VI
NTAXA	3	5	4	4	4
Diversidad (H')	0,19	0,18	0,14	0,22	0,61
Equitatividad (V')	0,18	0,11	0,10	0,16	0,44
IA	0,94	0,95	0,97	0,94	0,75
HRI	0,94	0,96	0,97	0,94	0,76

Tabla 8.13: índices de diversidad taxonómica por componentes cronoestratigráficos del sitio AdIC-SN.

En el componente II se observa un claro predominio de los artiodáctilos en el conjunto, marcado por el IA alto y el valor de equitatividad más bajo. La diversidad a nivel de NTAXA se reduce a tres taxones: *Lama glama*, *Lama guanicoe* y *Rhea* sp.

Por otro lado, si bien el componente III es el más diverso en cuanto a NTAXA, donde los taxones consumidos son *Lama glama*, *Lama guanicoe* y *Rhea* sp., *Dasypodidae* y *Lagidium* sp., los valores altos de IA y HRI y el valor bajo de V' indican que hay un predominio de los recursos de alto valor energético. Luego, el componente número IV tiene una tendencia similar al previo, pero con menor NTAXA y mayor predominio de los artiodáctilos tanto por su valor de V' como de IA.

El componente V tiene un valor de V' y del índice IA similar al componente II, siendo un poco menor el predominio de los artiodáctilos que en los dos componentes previos. Finalmente, el componente VI posee la representación más homogénea de los taxones presentes en comparación a los componentes previos. Esto puede deberse a la presencia de peces y de aves.

En síntesis, observando los valores de equitatividad y los índice de IA y HRI, se aprecia que los conjuntos más diversos son los dos más tardíos (componentes V y VI). Por otro lado, si bien el componente III es el que registra mayor NTAXA, también está marcado por el alto predominio de los recursos mejor rankeados.

### 8.3 Caracterización del subconjunto asignado a familia Camelidae

#### 8.3.1 Estimación de los rangos etarios

La edad sobre el conjunto de camélidos fue evaluada por medio de rangos etarios, a través del grado de fusión epifisaria y, en algunos casos, por medio de la erupción y desgaste dentario. En el sitio de Precordillera, el porcentaje de especímenes que cuenta con zonas diagnósticas para evaluar el grado de fusión es mayor que en los sitios de Cordillera (NISP%= 60,84). De ese porcentaje (tabla 8.14), se observa, al igual que en el sitio LC-S2, un predominio de especímenes correspondientes a individuos adultos (60%).

Grado	NISP	NISP%
Fusionado	1.350	60
Semi fusionado	138	6,13
No fusionado	762	33,87
Total:	2.250	100

Tabla 8.14: representación de los niveles de fusión de los camélidos en el sitio AdIC-SN.

Se evaluó el grado de fusión de los especímenes por componentes (figura 8.9). Se puede apreciar que en los componentes II, III y VI, hay proporciones similares de especímenes fusionados y de especímenes semi y no fusionados, evidenciando la importancia de consumo de individuos juveniles, patrón esperable en ocupaciones de tipo estivales. Por el contrario, en los componentes I, IV y V, predominan los restos correspondientes a individuos adultos (especímenes fusionados).

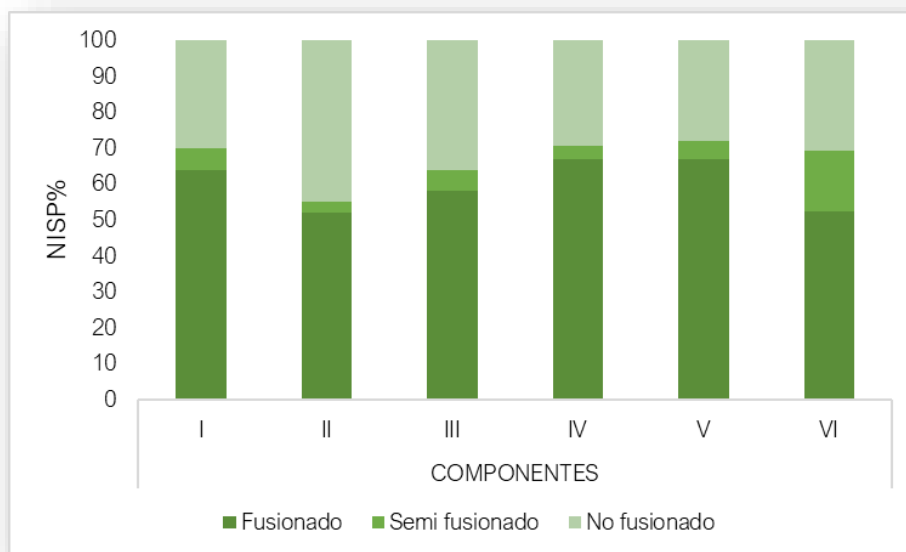


Figura 8.9: representación de los niveles de fusión de los camélidos por componentes del sitio AdIC-SN.

Finalmente, se pudo determinar la edad de algunos individuos por medio de la erupción y el desgaste dentario (Puig y Monge 1983). En el componente III, se determinó la edad de ocho individuos, entre ellos adultos y juveniles, en tanto que en el componente IV se determinó la edad de otros dos (tabla 8.15), un neonato y un adulto. La diversidad de rangos etarios hallados también da indicios sobre la temporada de ocupación del sitio, siendo por lo menos de tipo estival, debido a la presencia de individuos de diez días.

Componente y procedencia	Elemento	Edad
IV (B-SO-17-mapeo 20)	Maxilar inferior	10 días
IV (B-SE-19-mapeo 61)	Maxilar inferior	6 a 9 años
III (A-NO-24-mapeo 888)	Mandíbula superior	9 años
III (A-NE-25-mapeo 940)	Molares	6 años
III (A-NE-25-mapeo 954)	Maxilar inferior	7 días
III (A-NO-25-mapeo 925)	Maxilar inferior	Entre 1 y 2 meses
III (A-NO-25)	Molares	4 años
III (A-NO-25-mapeo 927)	Molares	9 años
III (B-SO-26-mapeo 908)	Mandíbula superior	1 a 4 años
III (B-NE-28)	Mandíbula/maxilar indeterminado	10 días

Tabla 8.15: procedencia, elemento y edad de los especímenes de camélidos.

### 8.3.2 Representación anatómica

Sobre el subconjunto asignado a Camelidae se estimó la abundancia de partes anatómicas en el sitio y se registró un predominio del esqueleto apendicular (62,95%) sobre el esqueleto axial (37,05%). En este cálculo, al igual que en los demás índices, se obviaron las piezas dentales. Se calculó la representación en NISP% de los diferentes segmentos anatómicos (figura 8.10) y se aprecia un predominio de los huesos de las miembros, tanto de los huesos largos como de los huesos cortos de los pies. Este predominio del esqueleto apendicular podría indicar un consumo selectivo que privilegia unidades anatómicas con mayor rendimiento de grasa medular y que poseen un alto índice de carne. La presencia de marcas antrópicas y fracturas apoyarían las evidencias de trozamiento de carcasas y consumo de carne y médula ósea.

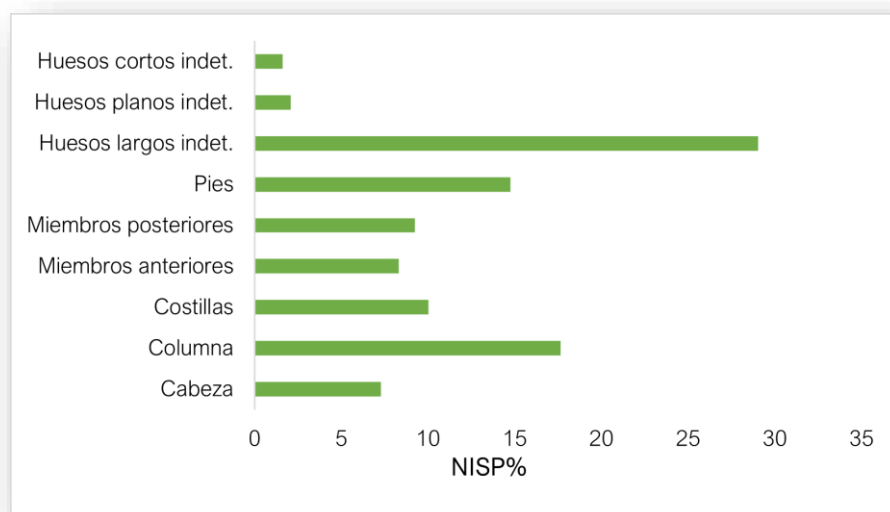


Figura 8.10: representación anatómica del subconjunto de camélidos del sitio AdIC-SN.

Para identificar la selección diferencial de ciertas porciones anatómicas por sobre otras, se estimaron los valores de MNE, MAU y MAU% por componentes y por conjuntos dentro del componente I (tabla 8.16 a tabla 8.19). Para ello, se realizó

una cuantificación parcial de los valores de NISP y NISP%, excluyendo del cálculo a las piezas dentales, por encontrarse fragmentadas y a las categorías de elementos con menor grado de identificabilidad (vértebra indeterminada, hueso largo indeterminado, hueso plano indeterminado, hueso corto indeterminado y falange indeterminada).

En los tres conjuntos del componente I -CJ1, CJ2 y CJ3- se observa un patrón similar, con una representación de entre el 100% y el 50% del MAU% para el cráneo y algunos huesos largos de los miembros anteriores y posteriores, como el radioulna para el CJ1 y el CJ3, y metapodios y tibia para el CJ2. La representación tan alta del cráneo es resultado de la metodología utilizada para estimar el MAU%, ya que a nivel de NISP, los especímenes de este elemento son escasos.

En segundo término, se encuentran representadas otras partes anatómicas, pero en menor medida, como la primera falange o la pelvis en el CJ2. Las vértebras, segundas y terceras falanges están escasamente representadas en los tres conjuntos.

En el componente II, el elemento más representado es el calcáneo (100%), seguido por el metapodio indeterminado y la primera falange. El resto de los elementos presentes tienen un MAU% similar: huesos largos de los miembros inferiores y carpos por un lado con una representación de alrededor del 17% y costillas y vértebras por el otro con una representación menor.

Elemento	COMPONENTE I – CJ1						COMPONENTE I – CJ2					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	4	12,12	1	1	1	100	1	4	1	1	1	100
Mandíbula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Axis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. cervical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. torácica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. lumbar	2	6,06	1	1	0,14	14,29	0	0	0	0	0	0
Sacro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. caudal	3	9,09	4	1	0,44	44,44	1	4	1	1	0,11	11,11
Esternón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costillas	2	6,06	2	2	0,08	8,33	6	24	4	2	0,17	16,67
Escápula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Húmero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radioulna	3	9,09	2	1	1	100	2	8	1	1	0,5	50
Metacarpo	1	3,03	1	1	0,5	50	1	4	1	1	0,5	50
Carpos	2	6,06	2	1	0,14	14,29	0	0	0	0	0	0
Pelvis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fémur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tibia	1	3,03	1	1	0,5	50	2	8	2	2	1	100
Metatarso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarsos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metapodio	4	12,12	2	2	0,2	20	3	12	2	2	0,5	50
Patella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcáneo	2	6,06	2	1	1	100	0	0	0	0	0	0
Astrágalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1° falange	6	18,18	3	2	0,38	37,5	7	28	7	2	0,88	87,5
2° falange	2	6,06	1	1	0,13	12,5	1	4	1	1	0,13	12,5
3° falange	1	3,03	1	1	0,13	12,5	0	0	0	0	0	0
Sesamoideos	0	0	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-
<b>TOTAL:</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tabla 8.16: frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para los conjuntos CJ1 y CJ2 del componente I del sitio AdIC-SN.

En el componente III se encuentra representados en diferentes proporciones casi la totalidad de los elementos óseos, y aquellos con mayor representación son la primera falange (100%), el radioulna y algunas vértebras (83,33%), el húmero, los tarsos, la tibia, el fémur y el cráneo. Por su parte, el componente IV cuenta con un 100% en MAU% de metacarpo, seguido por el radioulna y la primera falange con un 83,33% y el resto de los huesos largos de los miembros con alrededor del 70%. Las vértebras y las costillas tienen una representación menor, a excepción de las vértebras cervicales con una representación del casi 60%.

En la representación del componente V se encuentra en primer lugar, el cráneo, seguido por los huesos largos y falanges de los miembros inferiores y, por último, las vértebras y las costillas. Finalmente, en el componente VI registra un patrón similar, con un MAU% de 100% para el cráneo y para el metacarpo, seguidos de los huesos largos, primeras y segundas falanges de los miembros anterior y posterior y las costillas con una representación que va desde el 60% al 25%.



Elemento	COMPONENTE I – CJ3						COMPONENTE II					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	2	7,69	1	1	1	100	11	10,78	1	1	1	33,33
Mandíbula	1	3,85	1	1	0,5	50	3	2,94	1	1	0,5	16,67
Axis	0	0	0	0	0	0	1	0,98	1	1	1	33,33
Atlas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. cervical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. torácica	0	0	0	0	0	0	1	0,98	1	1	0,08	2,78
V. lumbar	0	0	0	0	0	0	1	0,98	1	1	0,14	4,76
Sacro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. caudal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esternón	0	0	0	0	0	0	2	1,96	1	1	0,17	5,56
Costillas	5	19,23	3	1	0,13	12,5	13	12,75	5	2	0,21	6,94
Escápula	0	0	0	0	0	0	1	0,98	1	1	0,5	16,67
Húmero	0	0	0	0	0	0	2	1,96	1	1	0,5	16,67
Radioulna	4	15,38	2	1	1	100	2	1,96	1	1	0,5	16,67
Metacarpo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carpos	0	0	0	0	0	0	5	4,90	5	2	0,36	11,90
Pelvis	1	3,85	1	1	0,5	50	1	0,98	1	1	0,5	16,67
Fémur	0	0	0	0	0	0	2	1,96	1	1	0,5	16,67
Tibia	0	0	0	0	0	0	3	2,94	2	2	1	33,33
Metatarso	1	3,85	1	1	0,5	50	0	0	0	0	0	0
Tarsos	0	0	0	0	0	0	5	4,90	5	2	0,5	16,67
Metapodio	6	23,08	3	2	0,75	75	27	26,47	10	3	2,5	83,33
Patella	0	0	0	0	0	0	1	0,98	1	1	0,5	16,67
Calcáneo	0	0	0	0	0	0	6	5,88	6	4	3	100
Astrágalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1° falange	3	11,54	3	2	0,38	37,5	10	9,80	10	2	1,25	41,67
2° falange	0	0	0	0	0	0	2	1,96	2	2	0,25	8,33
3° falange	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sesamoideos	3	11,54	-	-	-	-	3	2,94	-	-	-	-
TOTAL:	26	100	15	2	-	-	102	100	67	4	-	-

Tabla 8.17: frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para el conjunto CJ3 del componente I y el componente II del sitio AdIC-SN.

Elemento	COMPONENTE III						COMPONENTE IV					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	87	8,64	3	3	3	50	49	12,28	2	2	2	66,67
Mandíbula	23	2,28	3	3	1,5	25	13	3,26	2	2	1	33,33
Axis	8	0,79	5	5	5	83,33	0	0	0	0	0	0
Atlas	7	0,70	4	4	4	66,67	0	0	0	0	0	0
V. cervical	40	3,97	23	3	3,29	54,76	24	6,02	12	2	1,71	57,14
V. torácica	19	1,89	15	2	1,25	20,83	9	2,26	6	2	0,5	16,67
V. lumbar	12	1,19	4	2	0,57	9,52	13	3,26	5	2	0,71	23,81
Sacro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. caudal	7	0,70	6	2	0,67	11,11	4	1,00	4	2	0,44	14,81
Esternón	8	0,79	1	1	0,17	2,78	2	0,50	1	1	0,17	5,56
Costillas	141	14,00	41		1,71	28,47	44	11,03	13	2	0,54	18,06
Escápula	20	1,99	4	2	2	33,33	9	2,26	2	1	1	33,33
Húmero	27	2,68	8	4	4	66,67	9	2,26	3	2	1,5	50
Radioulna	45	4,47	10	7	5	83,33	12	3,01	5	2	2,5	83,33
Metacarpo	12	1,19	3	2	1,5	25	10	2,51	6	4	3	100
Carpos	39	3,87	36	3	2,57	42,86	8	2,01	8	2	0,57	19,05
Pelvis	25	2,48	2	2	1	16,67	7	1,75	2	2	1	33,33
Fémur	21	2,09	6	4	3	50	8	2,01	4	3	2	66,67
Tibia	28	2,78	6	3	3	50	15	3,76	5	3	2,5	83,33
Metatarso	9	0,89	5	3	2,5	41,67	4	1,00	4	3	2	66,67
Tarsos	38	3,77	37	3	3,7	61,67	16	4,01	15	2	1,5	50
Metapodio	132	13,11	12	3	3	50	66	16,54	7	2	1,75	58,33
Patella	6	0,60	6	2	3	50	1	0,25	0	0	0	0
Calcáneo	30	2,98	9	7	4,5	75	10	2,51	3	2	1,5	50
Astrágalo	11	1,09	9	5	4	66,67	1	0,25	1	1	0,5	16,67
1° falange	111	11,02	48	6	6,00	100	43	10,78	20	4	2,5	83,33
2° falange	45	4,47	16	3	2,00	33,33	11	2,76	9	2	1,13	37,5
3° falange	29	2,88	29	4	3,63	60,42	3	0,75	3	1	0,38	12,5
Sesamoideos	27	2,68	-	-	-	-	8	2,01	-	-	-	-
<b>TOTAL:</b>	<b>1.007</b>	<b>100</b>	<b>351</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>399</b>	<b>100</b>	<b>142</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tabla 8.18: frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para los componentes III y IV del sitio AdIC-SN.

Elemento	COMPONENTE V						COMPONENTE VI					
	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%	NISP	NISP%	MNE	MNI	MAU	MAU%
Cráneo	15	9,32	2	2	2	100	17	8,59	2	2	2	100
Mandíbula	2	1,24	2	2	1	50	3	1,52	1	1	0,5	25
Axis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atlas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. cervical	7	4,35	3	2	0,43	21,43	5	2,53	2	2	0,29	14,29
V. torácica	1	0,62	1	1	0,08	4,17	3	1,52	2	2	0,17	8,33
V. lumbar	4	2,48	2	2	0,29	14,29	3	1,52	2	2	0,29	14,29
Sacro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. caudal	0	0	0	0	0	0	1	0,51	1	1	0,11	5,56
Esternón	2	1,24	1	1	0,17	8,33	4	2,02	2	2	0,33	16,67
Costillas	19	11,80	4	2	0,17	8,33	69	34,85	29	2	1,21	60,42
Escápula	1	0,62	0	0	0	0	1	0,51	1	1	0,5	25
Húmero	2	1,24	2	2	1	50	4	2,02	1	1	0,5	25
Radioulna	6	3,73	3	2	1,5	75	9	4,55	2	2	1	50
Metacarpo	1	0,62	2	2	0,5	25	12	6,06	4	3	2	100
Carpos	11	6,83	11	2	0,79	39,29	3	1,52	3	1	0,21	10,71
Pelvis	1	0,62	1	1	0,5	25	5	2,53	2	2	1	50
Fémur	3	1,86	2	2	1	50	5	2,53	2	2	1	50
Tibia	4	2,48	2	2	1	50	6	3,03	3	2	1,5	75
Metatarso	1	0,62	1	1	0,5	25	3	1,52	2	2	0,5	25
Tarsos	3	1,86	3	1	0,3	15	2	1,01	2	2	0,2	10
Metapodio	27	16,77	6	2	0,5	25	15	7,58	4	2	1	50
Patella	1	0,62	1	1	0,5	25	0	0	0	0	0	0
Calcáneo	3	1,86	2	1	1	50	0	0	0	0	0	0
Astrágalo	0	0	0	0	0	0	1	0,51	1	1	0,5	25
1° falange	24	14,91	8	2	1	50	14	7,07	7	2	0,88	43,75
2° falange	13	8,07	11	2	1,38	68,75	7	3,54	7	2	0,88	43,75
3° falange	5	3,11	5	2	0,63	31,25	1	0,51	1	1	0,13	6,25
Sesamoideos	5	3,11	-	-	-	-	5	2,53	-	-	-	-
TOTAL:	161	100	75	2	-	-	198	100	83	3	-	-

Tabla 8.19: frecuencia de elementos anatómicos de los camélidos para los componentes V y VI del sitio AdIC-SN.

### 8.3.3 Índices de preservación diferencial, de utilidad económica y de procesamiento

En primer lugar, se evaluó la preservación diferencial de los especímenes de camélidos caracterizando la correlación entre los valores de DMO y MAU% por elementos representados en el sitio (figura 8.11) y por componentes<sup>33</sup> (tabla 8.20). La prueba de correlación de Spearman entre los índices para todo el conjunto indica que no hay correlación entre las variables ( $r_s = -0,02$ ;  $p = 0,8$ ). Aunque el análisis dio resultados estadísticamente no significativos, se interpreta que la DMO no condicionó la preservación diferencial del conjunto.

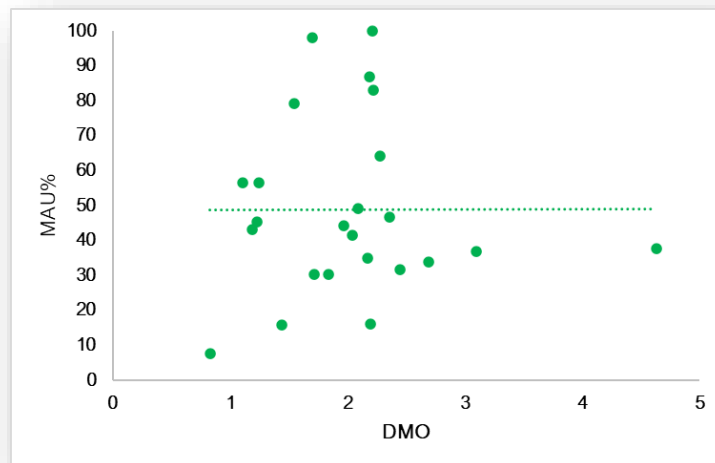


Figura 8.11: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y la DMO para el sitio AdIC-SN.

En base a los resultados obtenidos en las pruebas correlacionando los valores por componentes (tabla 8.20), se observa que el único componente cuya integridad pudo estar mediada por la DMO es el más temprano. En el resto de los componentes no se observa correlación, en un caso con resultados

---

<sup>33</sup> Para el componente I, tanto el índice de DMO como los de utilidad económica fueron calculados a nivel de componente y no de conjuntos, dado que la representación en MAU% es similar en los tres momentos.

estadísticamente significativos (componentes III) y en los otros con resultados no significativos (componentes IV, V y VI).

Componente	DMO
I	$r_s = 0,48; p < 0,05$
II	$r_s = 0,01; p > 0,5$
III	$r_s = -0,15; 0,5 > p > 0,05$
IV	$r_s = 0,04; p > 0,5$
V	$r_s = 0,06; p = 0,5$
VI	$r_s = 0,10; p > 0,5$

Tabla 8.20: correlaciones entre el MAU% por elemento de los camélidos y la DMO por componentes para el sitio AdIC-SN.

Luego, se estimaron los índices de utilidad económica por componentes cronoestratigráficos (tabla 8.21). Para ello, se correlacionaron los índices con los valores de MAU% por elementos óseos a través de gráficos de dispersión y test de correlación de Spearman.

Componente	Índice de carne	Índice de grasa medular	Índice de grasa no saturada
I	$r_s = -0,30; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,34; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,44; 0,05 < p < 0,5$
II	$r_s = -0,01; p > 0,5$	$r_s = 0,07; p > 0,5$	$r_s = 0,25; 0,05 < p < 0,5$
III	$r_s = -0,16; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = -0,02; p > 0,5$	$r_s = 0,05; p > 0,5$
IV	$r_s = -0,14; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,60; p < 0,005$	$r_s = 0,72; p < 0,005$
V	$r_s = -0,14; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,23; 0,05 < p < 0,5$	$r_s = 0,29; 0,05 < p < 0,5$
VI	$r_s = 0,12; p = 0,5$	$r_s = 0,62; p < 0,05$	$r_s = 0,65; p < 0,05$

Tabla 8.21: correlaciones entre el MAU% por elemento de los camélidos y los índices de utilidad económica para el sitio AdIC-SN.

Los test de Spearman entre el MAU% y el índice de carne (segunda columna de la tabla 8.21) por cada uno de los componentes indican que no hay correlación entre las variables; en uno de los casos, con resultados estadísticamente no significativos (componente II). Además, en los componentes I a V la correlación resultó negativa, lo que muestra que hay una representación de partes anatómicas de bajo valor cárnico.

En los test de Spearman entre el MAU% y el índice de grasa medular (tercera columna de la tabla 8.21), se obtuvo en dos de los casos una correlación alta

positiva (componente IV: figura 8.12; componente VI: figura 8.13), en ambos test con resultados estadísticamente significativos.

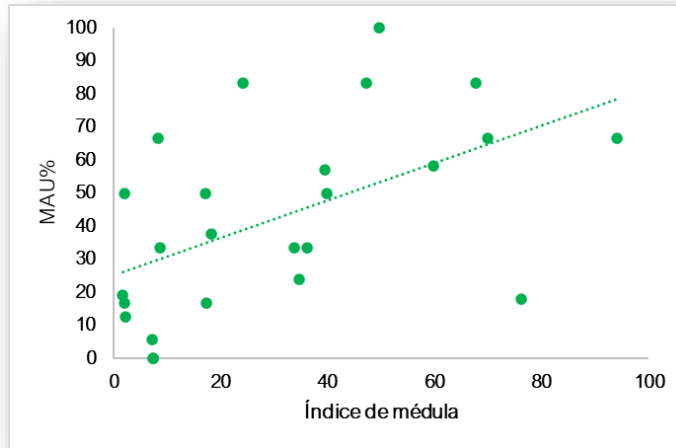


Figura 8.12: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de médula para el componente IV del sitio AdIC-SN.

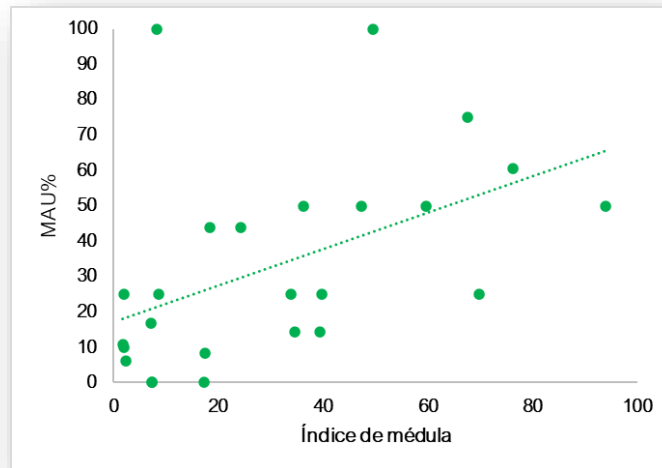


Figura 8.13: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el índice de médula para el componente VI del sitio AdIC-SN.

Finalmente, los resultados obtenidos de la correlación entre el MAU% y el índice de grasa no saturada (cuarta columna de la tabla 8.21) mantienen un

esquema similar al índice previo: correlación positiva moderada en algunos componentes (componente I y componente V) y una correlación positiva alta en otros (componente IV: figura 8.14; componente VI: figura 8.15). De esta forma, se estima que las partes anatómicas presentes en esos componentes pudieron estar seleccionadas por su alto valor en médula y en grasa no saturada.

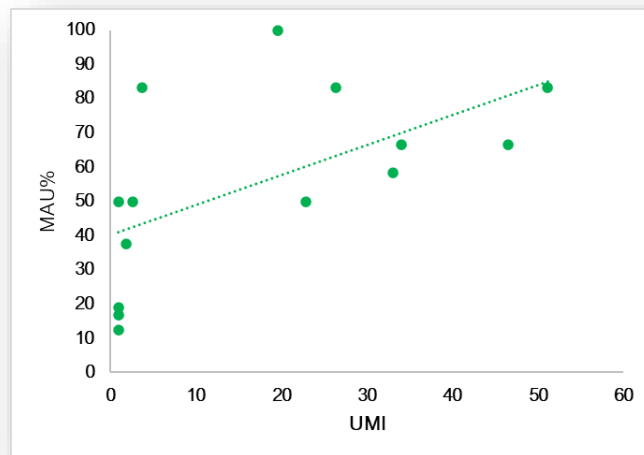


Figura 8.14: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el UMI para componente IV del sitio AdIC-SN.

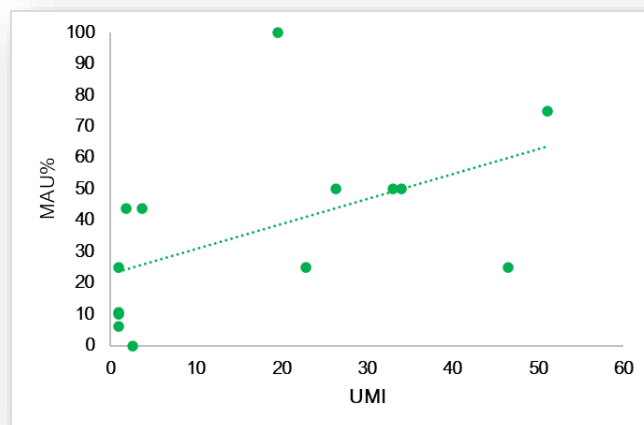


Figura 8.15: correlación entre el MAU% de elementos de camélidos y el UMI para componente VI del sitio AdIC-SN.

Se estimaron otros índices para evaluar el procesamiento de las carcasas de este subconjunto<sup>34</sup> (tabla 8.22). Se midió el grado de fragmentación mediante la relación NSP/NISP obteniendo los valores más altos en los componentes I, II y V y luego, valores similares para el resto de los componentes, siendo el componente VI (de contacto Hispano Indígena) el que presenta una menor fragmentación.

Valores e índices	COMPONENTES					
	I	II	III	IV	V	VI
PAR	10,06	6,35	9,65	17,08	8,37	19,67
IAR	9,94	15,75	10,36	5,85	11,95	5,08
NSP	4.075	1.892	10.708	4.377	2.697	3.365
NISP	500	342	2386	893	484	897
NSP/NISP	8,15	5,53	4,49	4,90	5,57	3,75
NISP/MNE	3,09	2,82	4,60	4,49	3,35	3,61
NISP/MNE en huesos largo	4,10	3,95	9,83	7,46	5,45	6,67
Σ NISP de 1° y 2° falanges	19	12	156	54	37	21
% de falanges completas	0	8,33	25,64	18,52	13,51	28,57

Tabla 8.22: índices de procesamiento de camélidos por componentes del sitio AdIC-SN.

Los parámetros de PAR (porcentaje de aprovechamiento de los recursos) e IAR (índice de aprovechamiento de los recursos) indican que en el componente IV y en los componentes III y VI, en menor medida, se registró un aprovechamiento intensivo de los recursos, pero con valores menores que los registrados en el sitio LC-S2 de Cordillera Principal.

Los cálculos de NISP/MNE, NISP/MNE sobre huesos de alto contenido graso y el porcentaje de 1° y 2° falanges completas permiten evaluar también la intensidad de procesamiento sobre el subconjunto de camélidos. En el primero de ellos, se obtuvo valores mayores para los componentes I, V y II, mientras que el segundo de ellos resultó más alto en los componentes III y IV. Finalmente, el porcentaje de falanges completas es nulo en el componente I y menor en los componentes II, V y IV.

<sup>34</sup> Estos índices fueron evaluados, en el caso del componente I, a nivel de componente y no de conjunto debido a las similitudes en la representación de unidades anatómicas de cada conjunto y debido al tamaño de las submuestras.



En síntesis, al integrar la información de los diferentes índices evaluados (tabla 8.22), se puede apreciar una mayor intensidad de procesamiento en los componentes III y IV. Además, dichos componentes son los que registran mayor cantidad de especímenes con marcas antrópicas y fracturas.

#### 8.4 Síntesis sobre el registro zooarqueológico del sitio AdIC-SN

El sitio AdIC-SN cuenta con una ocupación multicomponente desde el Holoceno temprano al tardío, con una perturbación estratigráfica en el Holoceno medio. Los registros del Holoceno temprano y principios del medio están presentes solamente en la cuadrícula A, con fechados que van desde aproximadamente los 10000 años cal. AP a los 7500 años cal. AP. Luego, la cuadrícula B por encima de este componente registra una cubera con un enterratorio fechado en aproximadamente 2551 años cal. AP, marcando el registro correspondiente al Holoceno tardío. Es por tal motivo que el sitio fue abordado a partir de los componentes cronoestratigráficos definidos previamente en otras investigaciones (Lucero *et al.* 2006).

Se evaluó la historia tafonómica de cada uno de estos conjuntos y se observó una baja incidencia de procesos tafonómicos de origen natural, como la meteorización o el impacto de huellas de roedor, animales carnívoros y raíces. Casi el 70% de la muestra total se encuentra en estadio 0 y 1 de meteorización, en tanto que solamente alrededor del 2% de la muestra total registra huellas de origen natural, predominando las de roedor y las de carbonato de calcio. Asimismo, se indagó la incidencia de la densidad mineral ósea frente a la preservación diferencial de los especímenes óseos y se constató que el único conjunto en donde la DMO pudo ser un factor condicionante fue en el más temprano.

A nivel taxonómico, el sitio presenta una composición más diversa que la de los sitios abordados en la Cordillera Principal. De igual forma, los camélidos representan casi el 70% del registro total, seguido por los roedores de origen tafonómico natural. Asimismo, se identificaron especímenes de *Rhea* sp. y sus cáscaras de huevo, de mamíferos medianos como *Lycalopex* sp. y *Lagidium* sp., y

de pequeños mamíferos como Dasypodidae. En los componentes más tardíos también se hallaron restos de peces, que podrían haber sido incorporados a la dieta de forma disecada.

Se utilizaron una serie de índices de diversidad faunística para indagar si hubo un cambio en los taxones incorporados a las dietas de los grupos humanos a través del tiempo y para observar si la amplitud de dieta era homogénea o heterogénea, es decir, cuánto contribuía cada uno de los taxones en la subsistencia humana. Los cambios a través de los distintos componentes son muy sutiles, por ejemplo, de un componente a otro se incorpora o disminuye un taxón a nivel de NTAXA (3 taxones en el componente II; 5 taxones en el componente III; 4 taxones en los tres componentes restantes). Además, se observa un claro predominio de los camélidos en las dietas humanas, ya que el índice de artiodáctilos varía de 0,75 a 0,97 en los diferentes componentes. Esto será discutido en el capítulo décimo.

Se identificó la presencia de marcas y fracturas de origen antrópico en especímenes de la familia Camelidae, de *Rhea* sp. y de algunos mamíferos medianos como *Lagidium* sp. Dentro de los especímenes de la familia Camelidae, en general se observó un predominio de las marcas de corte y de hervido, concentrándose estas últimas en los componentes IV y III. En su conjunto, todo ello evidencia el desarrollo de actividades relacionadas a la extracción de la carne y su cocción, y al consumo de médula y de grasa ósea.

Tanto el tamaño de los especímenes no identificados que en su mayoría no superan los 4,5 cm, como los diversos índices de fragmentación evaluados, denotan un alto procesamiento de las carcasas de camélidos, con mayor énfasis aún en los componentes III y IV, lo que pudo haber estado potenciado por la adopción de la alfarería, permitiendo la ebullición de los huesos para extraer su grasa ósea. Asimismo, la presencia de instrumentos como punzones y retocadores indican también el desarrollo de tareas asociadas a la confección y/o mantenimiento de instrumentos líticos, así como también el trabajo de los cueros.

En cuanto a la representación anatómica de los camélidos, en los tres conjuntos del componente I se observa baja representación de las vértebras y de

los costillares. Esto podría estar indicando tanto la incidencia de la DMO, algo que los resultados presentados no respaldan, como también un traslado diferencial de las partes anatómicas de mayor rendimiento calórico, como los miembros anteriores y posteriores. Se retomará esta discusión en el Capítulo 11, apartado 11.1, en contraste con los resultados obtenidos en otras investigaciones en AdIC-SS (Gil *et al.* 2011). Luego, si bien hay ciertos elementos más representados que otros, en el resto de los componentes se observa que las carcasas habrían ingresado de forma completa al sitio.

A partir del cálculo de MAU% por elementos de los camélidos en los diferentes componentes se establecieron correlaciones con los índices de utilidad económica para indagar si hubo una selección diferencial de partes anatómicas condicionada por su valor económico. En todos los componentes, se observó una leve correlación negativa con el índice de carne, en tanto que para los índices de grasa medular y no saturada se obtuvieron resultados positivos en algunos componentes como el I, el IV y el VI, lo que indica que la selección diferencial de las secciones anatómicas estaría orientada hacia aquellas de mayor rendimiento en grasa medular y ósea.

Finalmente, en lo que respecta a los rangos etarios de los especímenes de camélidos, a partir de la identificación tanto de individuos adultos como subadultos y neonatos, se pudo constatar que los grupos humanos hicieron uso del espacio precordillerano en temporadas estivales, sobre todo durante la ocupación del sitio en los componentes II, III y VI.

# CAPÍTULO 9

## Resultados del análisis osteométrico

## 9 Resultados del análisis osteométrico

En el presente capítulo se abordan los resultados del análisis osteométrico efectuado sobre falanges arqueológicas recuperadas de los sitios de Cordillera Principal (LC-S2 y LC-S8, ver Capítulo 3, tabla 3.3). Estos elementos fueron seleccionados por sus cualidades de buena preservación (bajo nivel de meteorización y no termoalterados) y por pertenecer a individuos que alcanzaron la madurez ósea.

Para el análisis se aplicó estadística uni, bi y multivariada a los valores métricos obtenidos de los especímenes, adaptando el enfoque estadístico a la porción disponible de cada uno (falange completa, porción proximal o porción distal). Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa *Past versión 4.11*. Como se mencionó en capítulos previos, los especímenes comparativos tomados para contrastar con los arqueológicos pertenecen a la colección de referencia generada por la Dra. Alejandra Gasco (2013, 2016). La evaluación métrica de estos especímenes fue realizada en los trabajos mencionados siguiendo la guía de Kent (1982), por lo que en la presente tesis se utilizan también los criterios delineados en ella (tabla 9.1, figura 9.1).

Variable	Abreviatura	Falange	Descripción
Uno	V1	Primera	Largo máximo plantar
Dos	V2	Primera	Ancho latero-medial de la faceta articular (epífisis proximal)
Tres	V3	Primera	Espesor dorsal-plantar de la faceta articular (epífisis proximal)
Cuatro	V4	Primera	Ancho latero-medial de la faceta articular (epífisis distal)
Cinco	V5	Primera	Espesor dorsal-plantar de la faceta articular (epífisis distal)
Seis	V6	Segunda	Largo máximo plantar
Siete	V7	Segunda	Ancho latero-medial de la faceta articular (epífisis proximal)
Ocho	V8	Segunda	Espesor dorsal-plantar de la faceta articular (epífisis proximal)
Nueve	V9	Segunda	Ancho latero-medial de la faceta articular (epífisis distal)
Diez	V10	Segunda	Espesor dorsal-plantar de la faceta articular (epífisis distal)

Tabla 9.1: descripción de las variables para primeras y segundas falanges según Kent (1982).

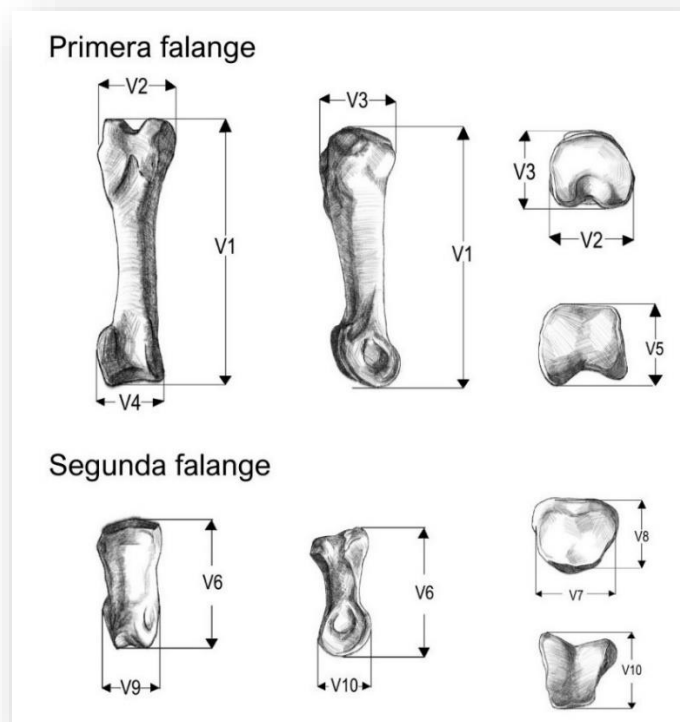


Figura 9.1: variables a medir en primeras y segundas falanges. Adaptado de Kent (1982) por Agustina Zonana.

En primer lugar, se desarrollan los gráficos resultantes de: la estadística univariada con aplicación de boxplot (medidas expresadas en milímetros y no estandarizadas) y su respectiva estadística descriptiva; la estadística bivariada con aplicación de biplot, análisis de componentes principales (ACP) y análisis de conglomerados (AC); y la estadística multivariada con aplicación de ACP y AC sobre primeras falanges delanteras, primeras falanges traseras y segundas falanges. Los códigos de colores y abreviaturas se resumen en la tabla 9.2.

Tipo	Boxplot	Dispersión (biplot y ACP)	Conglomerados (AC)
Especímenes de referencia	Lgl azul= llama Lg rojo= guanaco Vv gris= vicuña Vp verde= alpaca	Cruz azul X = llama Cuadrado rojo ■ = guanaco Punto verde ● = vicuña Triángulo amarillo ▲ = alpaca	Lgl azul= llama Lg rojo= guanaco Vv gris= vicuña Vp verde= alpaca
Especímenes arqueológicos	Cordillera celeste= sitios LC-S2 y LC-S8.	Asterisco negro * = sitios LC-S2 y LC-S8	Código de espécimen negro= sitios LC-S2 y LC-S8

Tabla 9.2: códigos de colores y abreviaturas de los gráficos obtenidos a partir de las técnicas estadísticas.

En segundo término, se presentan los datos métricos en milímetros y no estandarizados con ecuaciones logarítmicas de los especímenes arqueológicos junto con sus resultados de asignación. Los elementos seleccionados fueron: primera falange delantera (N= 7), primera falange trasera (N= 6) y segunda falange (N= 5).

### 9.1 Primera falange delantera

En el caso de las primeras falanges delanteras, solo se dispone de la porción distal, por lo que se llevó a cabo un análisis estadístico univariado mediante gráficos de caja y puntos. Allí, se compararon las métricas de las variables cuatro y cinco de los especímenes de referencia de llama (Lgl), guanaco (Lg), vicuña (Vv) y alpaca (Vp) y de los especímenes arqueológicos de Cordillera Principal. Posteriormente, se efectuó un análisis estadístico bivariado de dispersión mediante ACP y biploteo y un análisis de agrupamiento mediante AC.

A partir de la estadística univariada, se puede apreciar que tanto en la variable cuatro (figuras 9.2, elemento A) como en la cinco (figuras 9.2, elemento B), la dispersión media de los especímenes arqueológicos es mayor que la de los especímenes de referencia en sus cuatro especies. En ambas variables, solamente se observa superposición del rango medio de los especímenes arqueológicos con el rango medio de los especímenes de referencia de guanacos. En los valores adyacentes, se observa superposición de los especímenes arqueológicos con los especímenes de referencia de llama (variable cuatro) y de alpaca (variable cinco). Asimismo, la mediana tanto de la variable cuatro como de la cinco (tabla 9.3), del grupo arqueológico se acerca más a la mediana del grupo de guanacos de referencia (variable cuatro: Lg= 18,84 mm y Cordillera= 19,69 mm; variable cinco: Lg= 17,42 mm y Cordillera= 17,55 mm).

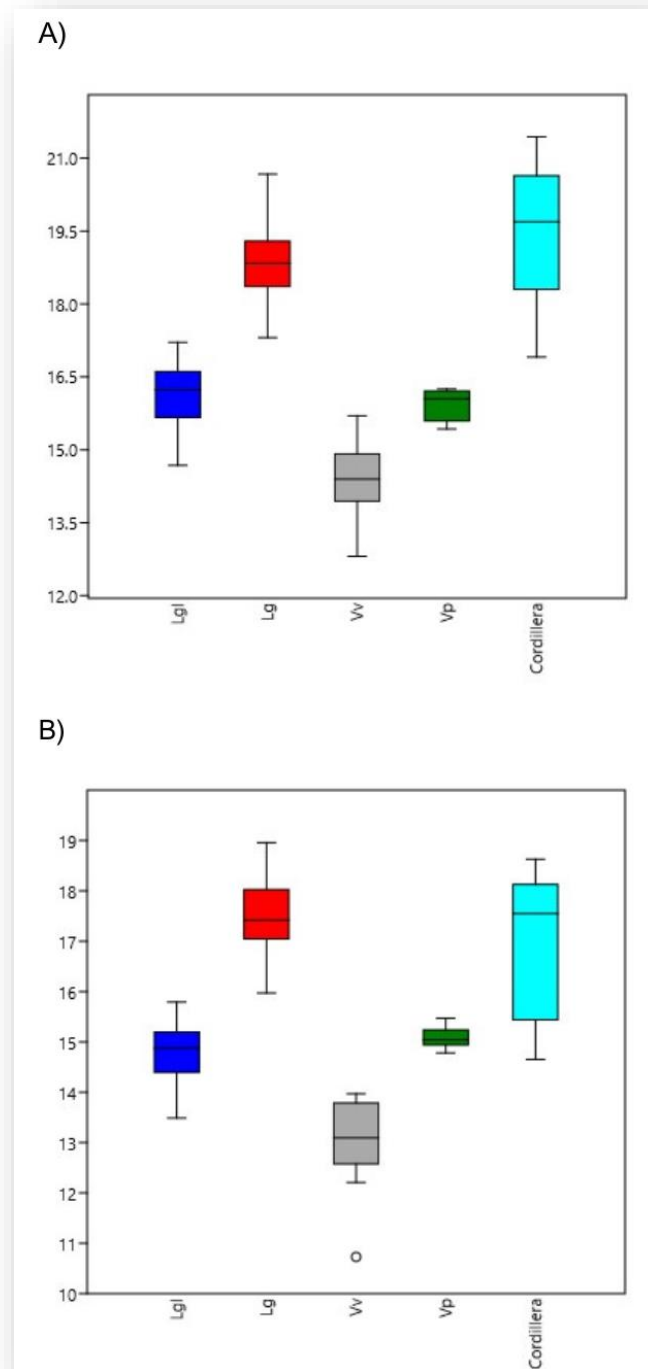


Figura 9.2: comparación univariada de primera falange delantera, elemento A) V4 y elemento B) V5.



Estadística descriptiva	V4					V5				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	26	62	20	6	7	26	62	20	6	7
Mínimo	14,68	17,31	12,81	15,43	16,91	13,49	15,97	10,73	14,78	14,65
Máximo	17,21	20,67	15,70	16,25	21,44	15,79	18,96	13,97	15,47	18,63
Media	16,10	18,85	14,46	15,94	19,42	14,80	17,53	13,05	15,08	17,00
Mediana	16,23	18,84	14,40	16,05	19,69	14,88	17,42	13,10	15,04	17,55
Varianza	0,48	0,47	0,51	0,11	2,52	0,35	0,46	0,63	0,05	2,20
Desvío estándar	0,69	0,68	0,72	0,33	1,59	0,59	0,68	0,79	0,23	1,48
Error estándar	0,14	0,09	0,16	0,13	0,60	0,12	0,09	0,18	0,09	0,59

Tabla 9.3: estadística descriptiva de la primera falange delantera de V4 y V5.

Respecto a la estadística bivariada, el gráfico de dispersión que correlaciona las variables cuatro y cinco (figura 9.3), muestra, por un lado, un claro agrupamiento de los especímenes de referencia de vicuñas, llamas, alpacas y un espécimen arqueológico (LCS2-15) frente a un agrupamiento de los especímenes de referencia de guanacos y el resto de los especímenes arqueológicos por otro lado.

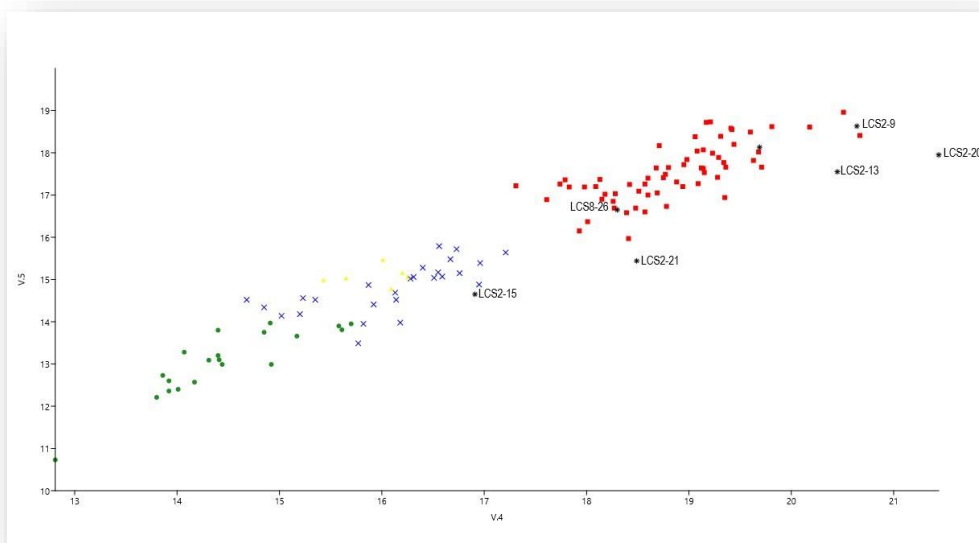


Figura 9.3: gráfico de dispersión (biplot) para V4 y V5 en primera falange delantera.

Un patrón similar se registra en la aplicación de ACP en variables cuatro y cinco (figura 9.4): en el sentido negativo del eje X se dispersan los especímenes de vicuñas, llamas, alpacas y el espécimen arqueológico LCS2-15, en tanto que en el

sentido positivo del eje X se dispersan los especímenes de referencia de guanacos y el resto de los especímenes arqueológicos.

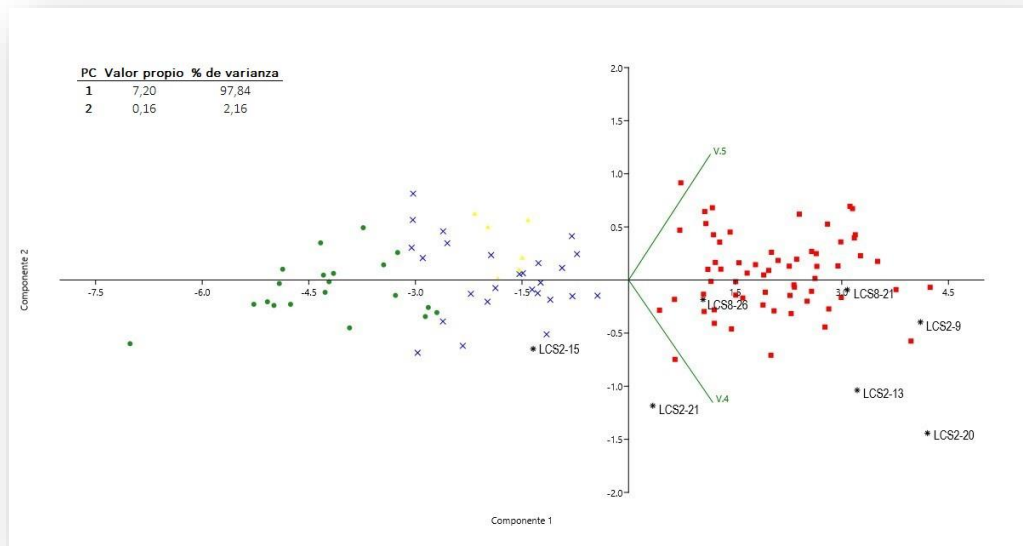


Figura 9.4: gráfico de dispersión (ACP) para V4 y V5 en primera falange delantera.

Finalmente, la aplicación de AC (figura 9.5) en variables cuatro y cinco muestran también, por un lado, un agrupamiento de los especímenes de referencia de vicuñas, llamas, alpacas y un espécimen arqueológico (LCS2-15) en la sección superior del fenograma y, por otro lado, un agrupamiento de especímenes de referencia de guanacos y el resto de los especímenes arqueológicos en la sección inferior. El espécimen LCS2-15 se vincula directamente con uno de llama de referencia. Teniendo en consideración estos resultados la totalidad de los especímenes evaluados parecen corresponder a *Lama guanicoe*, a excepción del espécimen LCS2-15, que podría corresponder a la morfometría de *Lama glama* dentro de la fase cronológica de los 657 años cal. AP (tabla 9.4).

Primera falange delantera				
Espécimen	Componente	Asignación	V.4	V.5
LCS2-9	IV	<i>Lama guanicoe</i>	20,64	18,63
LCS2-13	III	<i>Lama guanicoe</i>	20,45	17,55
LCS2-15	II	<i>Lama glama</i>	16,91	14,65
LCS2-20	IV	<i>Lama guanicoe</i>	21,44	17,95
LCS2-21	III	<i>Lama guanicoe</i>	18,49	15,44
LCS8-21	II	<i>Lama guanicoe</i>	19,69	18,13
LCS8-26	II	<i>Lama guanicoe</i>	18,3	16,65

Tabla 9.4: medidas y asignación taxonómica de las primeras falanges delanteras en los sitios LC-S2 y LC-S8.

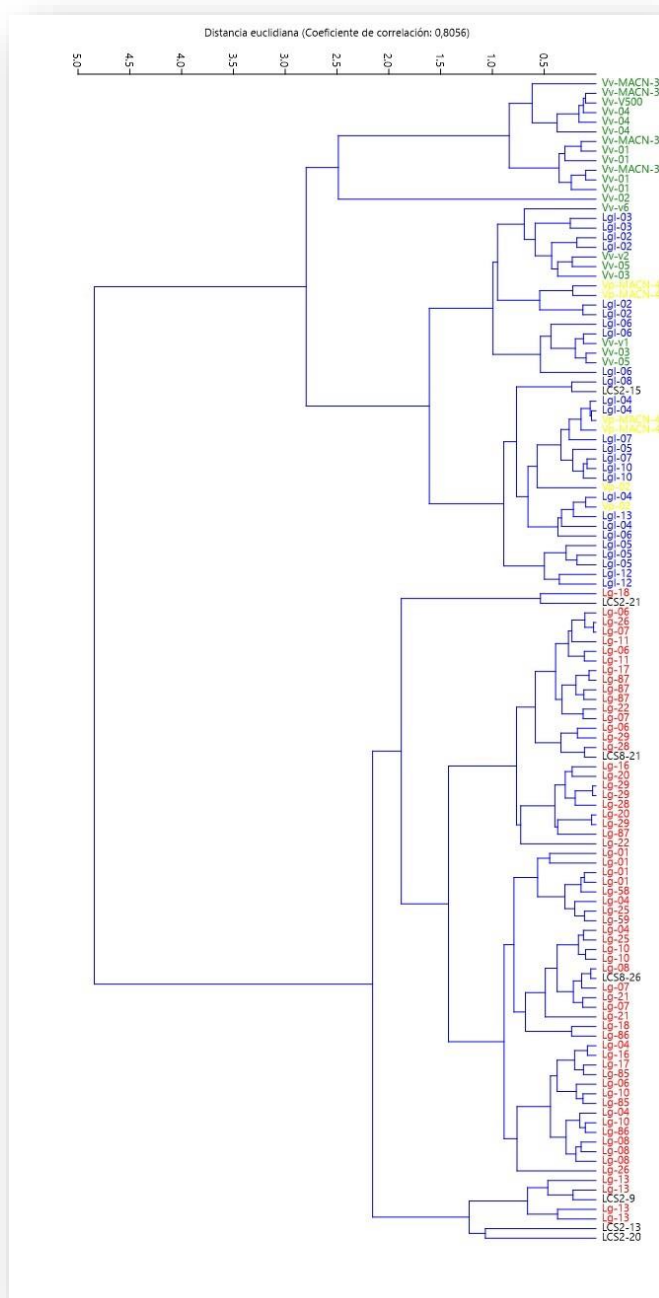


Figura 9.5: fenograma (AC) para V4 y V5 en primera falange delantera.

## 9.2 Primera falange trasera

De los sitios LC-S2 y LC-S8 se seleccionaron seis primeras falanges traseras: dos completas, dos correspondientes a la porción proximal y dos a la porción distal. Al igual que en el caso de la primera falange delantera, se realizó la estadística univariada por medio de gráficos de caja y punto, para comparar las métricas de las variables uno, dos, tres, cuatro y cinco de especímenes de referencia y los arqueológicos.

De los resultados de la estadística univariada, se observa que en la variable uno (figura 9.6, elemento A), el rango de dispersión de los especímenes arqueológicos es muy acotado porque solo se pudieron tomar medidas de dos falanges que estaban completas, en tanto que la dispersión media de las variables dos, tres, cuatro y cinco (figura 9.6, elemento B, elemento C, elemento D y elemento E) del grupo arqueológico es mayor. No obstante, se aprecia que la dispersión de los especímenes arqueológicos solo se superpone con la dispersión de los especímenes de referencia de guanaco en las cinco variables.

Estadística descriptiva	V1					V2				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	24	48	17	4	2	24	48	18	4	4
Mínimo	55,7	63,4	51	58,5	67,4	16,84	19,55	15,02	17,75	20,28
Máximo	61,3	73,5	57,5	60,7	68,7	19,65	23,64	17,72	18,17	22,40
Media	58,5	68,9	54,8	59,6	68	18,33	21,03	17,72	18,17	22,40
Mediana	58,5	68,6	56	59,6	68	18,17	20,86	16,36	17,98	21,50
Varianza	2,3	7	5,2	1,4	0,8	0,88	0,78	1,06	0,03	0,85
Desvío estándar	1,5	2,6	2,3	1,2	0,9	0,94	0,88	1,03	0,17	0,92
Error estándar	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,19	0,13	0,24	0,09	0,46

Tabla 9.5: estadística descriptiva de la primera falange trasera de V1 y V2.

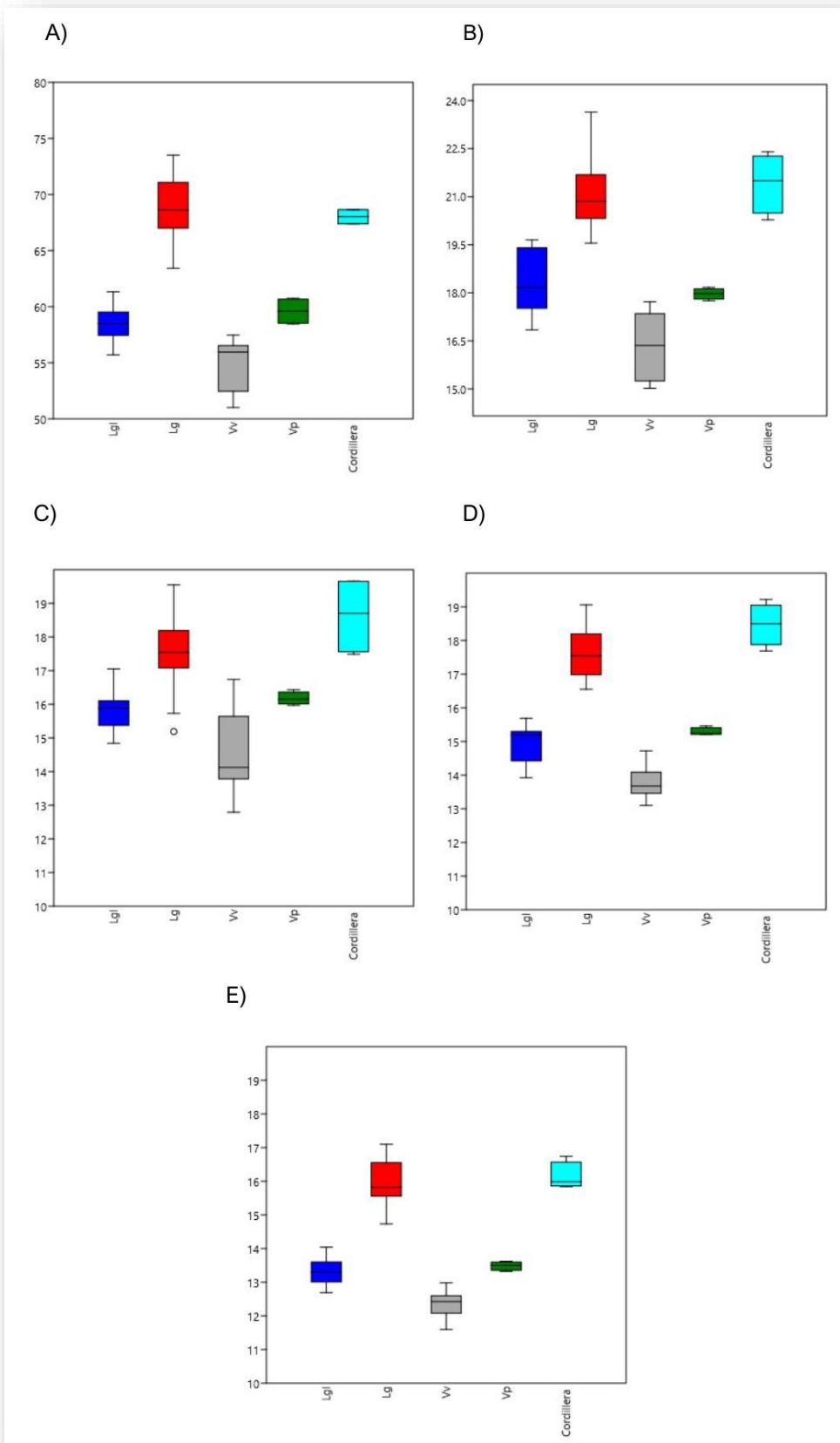


Figura 9.6: comparación univariada de primera falange trasera elemento A) V1, elemento B) V2, elemento C) V3, elemento D) V4, elemento E) V5.

Estadística descriptiva	V3					V4				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	24	47	18	4	4	24	48	4	4	4
Mínimo	14,84	15,19	12,79	15,97	17,49	13,92	16,55	13,10	15,21	17,69
Máximo	17,05	19,55	16,74	16,43	19,66	15,69	19,06	14,72	15,46	19,22
Media	15,81	17,57	14,57	16,18	18,64	14,90	17,60	13,80	15,29	18,48
Mediana	15,89	17,54	14,13	16,15	18,71	15,20	17,55	13,68	15,24	18,50
Varianza	0,29	0,84	1,47	0,04	1,36	0,29	0,44	0,22	0,01	0,39
Desvío estándar	0,53	0,91	1,21	0,19	1,17	0,54	0,66	0,47	0,12	0,63
Error estándar	0,11	0,13	0,29	0,10	0,58	0,11	0,10	0,11	0,06	0,31

Tabla 9.6: estadística descriptiva de la primera falange trasera de V3 y V4.

Estadística descriptiva	V5				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	24	48	18	4	4
Mínimo	12,69	14,73	11,60	13,32	15,84
Máximo	14,04	17,10	12,98	13,62	16,74
Media	13,32	15,98	12,35	13,49	16,14
Mediana	13,30	15,82	12,43	13,50	15,99
Varianza	0,15	0,37	0,13	0,02	0,17
Desvío estándar	0,39	0,61	0,36	0,13	0,41
Error estándar	0,08	0,09	0,09	0,06	0,21

Tabla 9.7: estadística descriptiva de la primera falange trasera V5.

Al igual que en las primeras falanges delanteras, si se atiende al valor de la mediana de los especímenes arqueológicos en las cinco variables (tablas 9.6 a 9.8), se aprecia que son similares a los valores de la mediana de los especímenes de referencia de guanaco (variable uno: Lg= 68,9 mm y Cordillera= 68 mm; variable dos: Lg= 20,86 mm y Cordillera= 21,50 mm; variable tres: Lg= 17,54 mm y Cordillera= 18,71 mm; variable 4: Lg= 17,55 mm y Cordillera= 18,50 mm; variable cinco: Lg= 15,82 mm y Cordillera= 15,99 mm). Esto nos indicaría que las 6 falanges pueden corresponder al taxón de *Lama guanicoe*.

Asimismo, se realizó la estadística bivariada de dispersión mediante biplot y ACP, y de agrupamiento por medio de AC, combinando por un lado las variables dos y tres (porción proximal), y por otro lado las variables cuatro y cinco (porción distal). En la estadística bivariada, el gráfico de dispersión resultante de la correlación entre las variables dos y tres (figura 9.7) muestra dos grupos separados, uno compuesto por los especímenes de referencia de vicuña, alpaca y llama y otro compuesto por los especímenes de referencia de guanacos y los arqueológicos. En

esta combinación, un espécimen de referencia de llama se dispersa junto con los de referencia de guanacos. En la correlación entre las variables cuatro y cinco (figura 9.8), estos dos grupos marcados se dispersan aún más. Así, los especímenes arqueológicos se encuentran junto a los de referencia de guanaco.

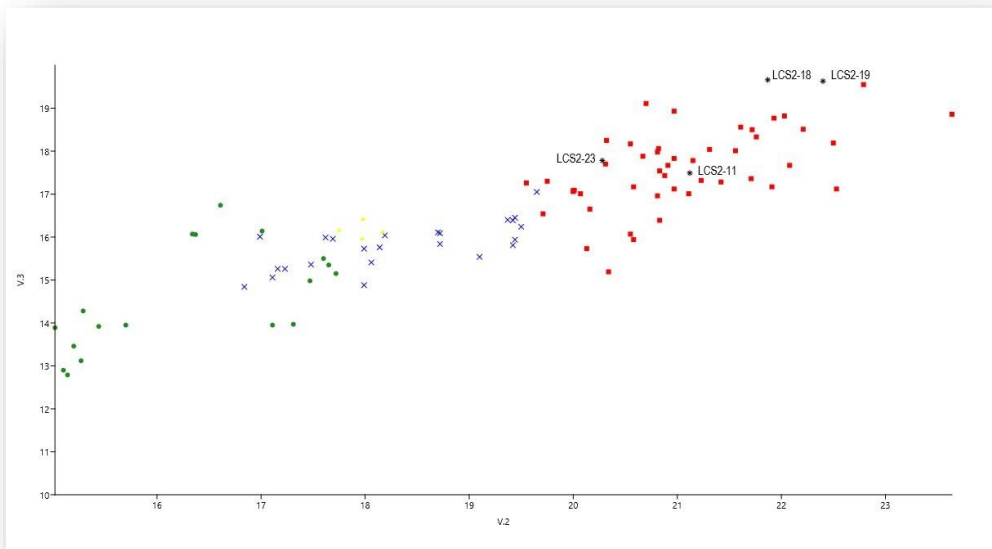


Figura 9.7: gráfico de dispersión (biplot) para V2 y V3 en primera falange trasera.

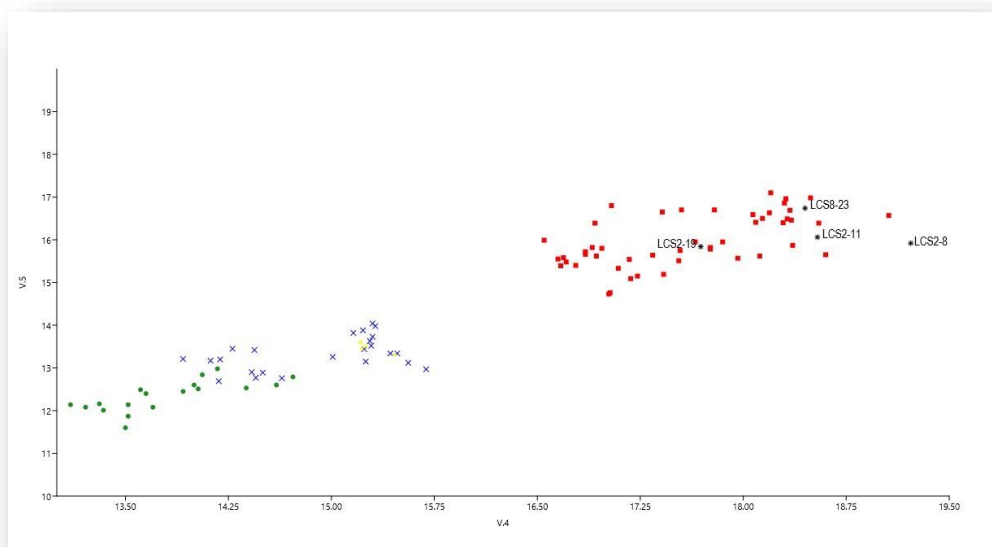


Figura 9.8: gráfico de dispersión (biplot) para V4 y V5 en primera falange trasera.

La aplicación de ACP en variables dos y tres, por un lado (figura 9.9), y variables cuatro y cinco, por el otro (figura 9.10), muestran el mismo patrón que los gráficos de biplot: dispersión de los especímenes de referencia de vicuña, alpaca y llama en el sentido negativo del eje X y dispersión de especímenes de referencia de guanaco y arqueológicos en el sentido positivo del eje X.

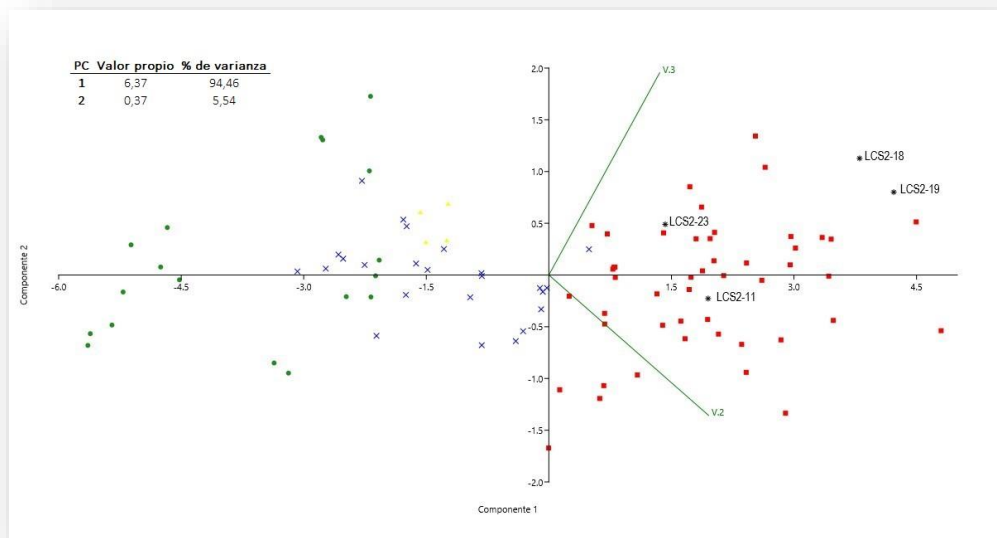


Figura 9.9: gráfico de dispersión (ACP) para V2 y V3 en primera falange trasera.

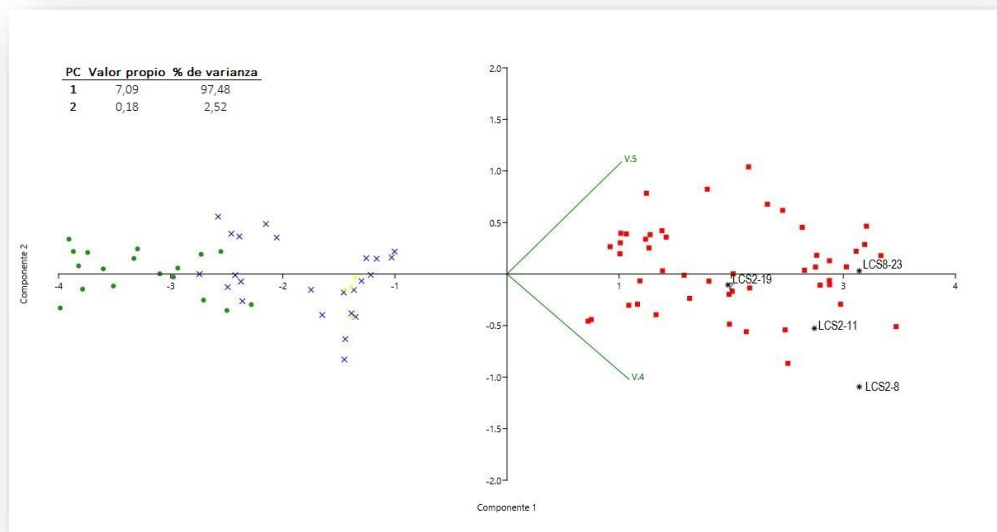


Figura 9.10: gráfico de dispersión (ACP) para V4 y V5 en primera falange trasera.



La aplicación de AC muestra una diferenciación en dos grupos, uno de los especímenes de referencia de vicuña, llama y alpaca y otro grupo de especímenes de referencia de guanaco y arqueológicos. Esta diferencia se ve mejor en la combinación de las variables cuatro y cinco (figura 9.11) que en la combinación de las variables dos y tres (figura 9.12), donde algunos ejemplares de llama se entremezclan con los ejemplares de guanaco de referencia.

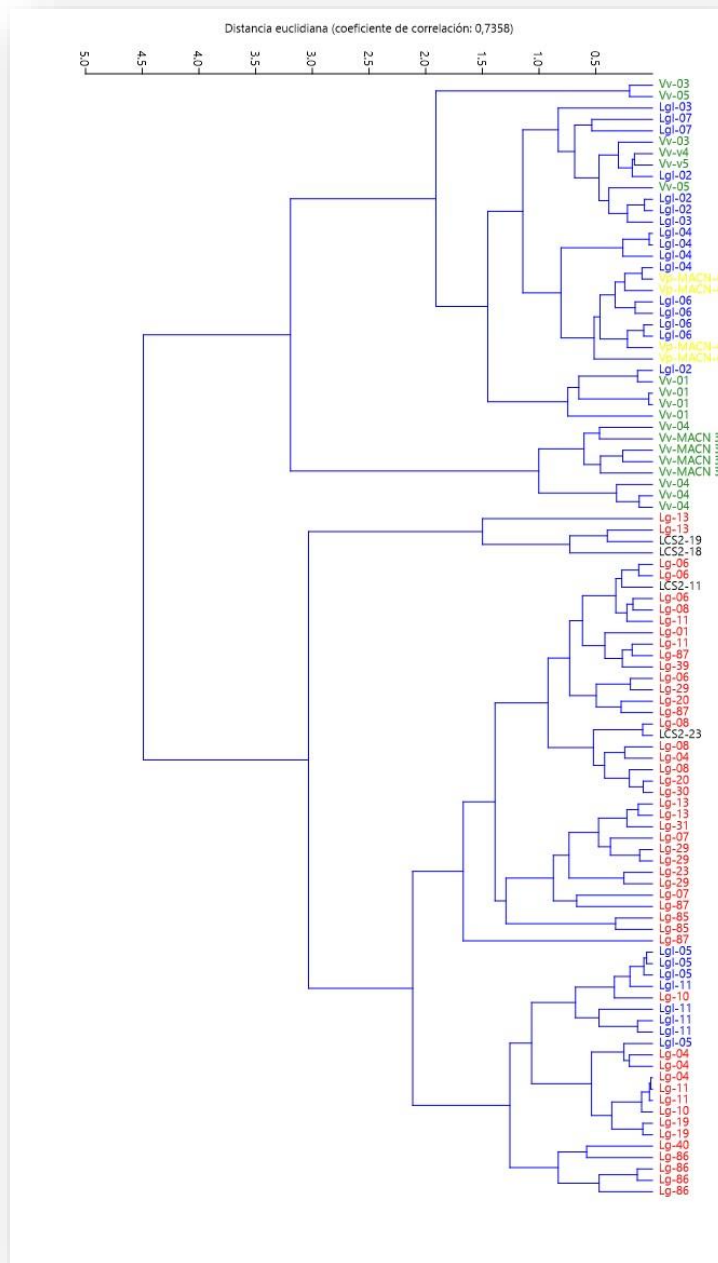


Figura 9.11: fenograma (AC) para V2 y V3 en primera falange trasera.

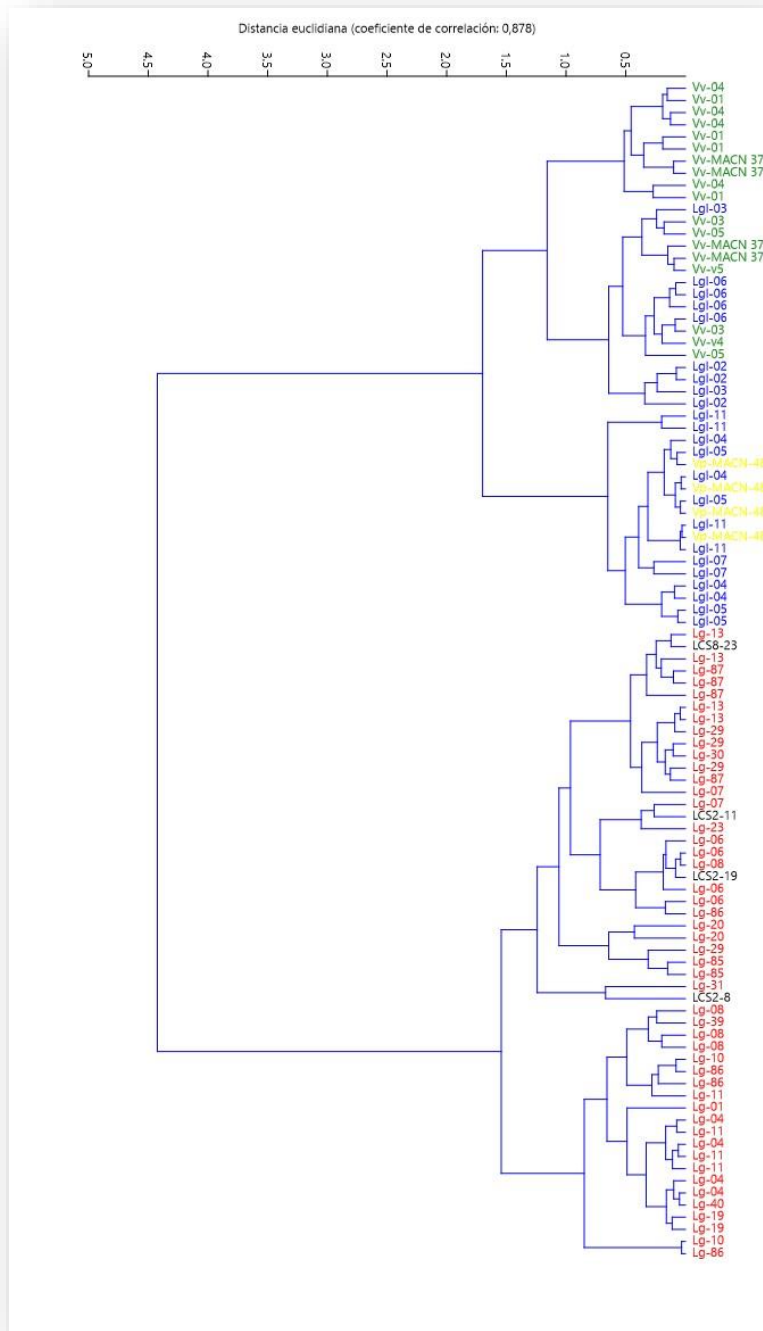


Figura 9.12: fenograma (AC) para V4 y V5 en primera falange trasera.

Finalmente, se realizó la estadística multivariada mediante AC y ACP de los especímenes completos. Este análisis muestra un patrón similar al desarrollado para el análisis bivariado: en el ACP (figura 9.13), marcada dispersión en sentido negativo del eje X con los especímenes de referencia de vicuñas, alpacas y llamas

y en sentido positivo del eje X con los especímenes de guanaco de referencia y los arqueológicos; en el AC (figura 9.14), agrupamiento en la parte superior del fenograma de los especímenes de referencia de vicuñas, alpacas y llamas y agrupamiento en la parte inferior del fenograma de los especímenes de guanaco de referencia y los arqueológicos. De esta manera, la estadística uni, bi y multivariada indican que los especímenes arqueológicos evaluados corresponderían todos ellos a *Lama guanicoe* (tabla 9.8).

Primera falange trasera							
Espécimen	Componente	Asignación	V.1	V.2	V.3	V.4	V.5
LCS2-11	IV	<i>Lama guanicoe</i>	67,39	21,12	17,49	18,54	16,06
LCS2-19	IV	<i>Lama guanicoe</i>	68,65	22,40	19,63	17,69	15,84
LCS2-18	IV	<i>Lama guanicoe</i>	-	21,87	19,66	-	-
LCS2-23	III	<i>Lama guanicoe</i>	-	20,28	17,78	-	-
LCS8-23	II	<i>Lama guanicoe</i>	-	-	-	18,45	16,74
LCS2-8	III	<i>Lama guanicoe</i>	-	-	-	19,22	15,92

Tabla 9.8: medidas y asignación taxonómica de las primeras falanges traseras en los sitios LC-S2 y LC-S8.

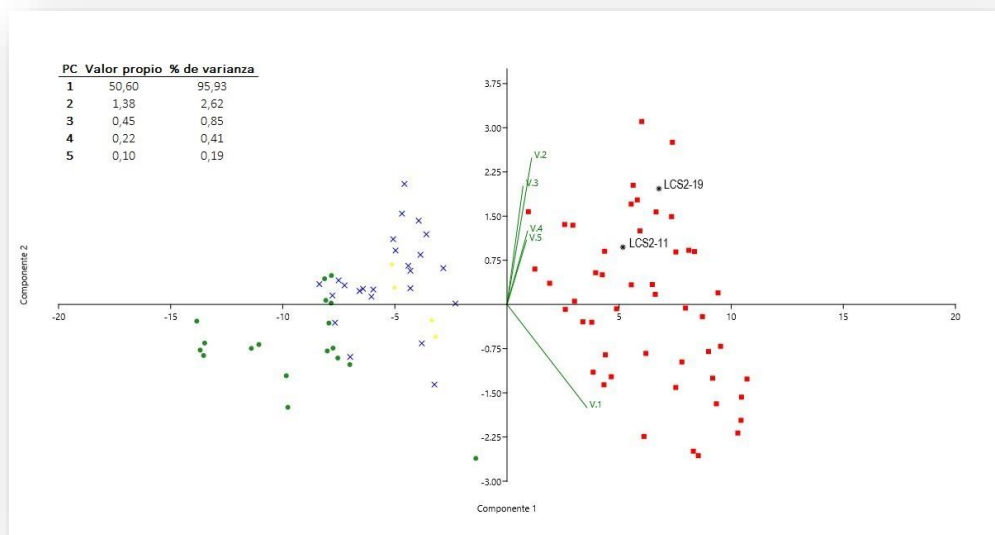


Figura 9.13: gráfico de dispersión (ACP) para V1 a V5 en la primera falange trasera.

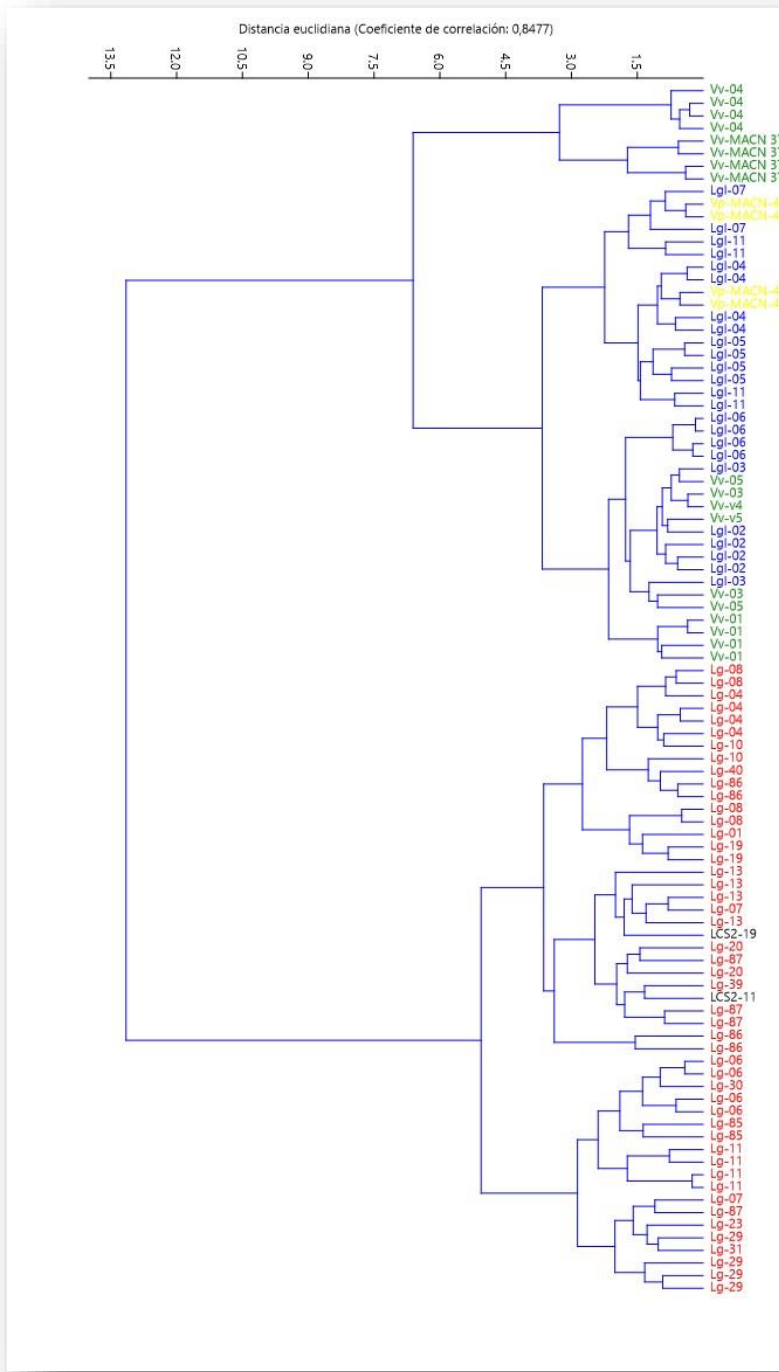


Figura 9.14: fenograma (AC) para V1 a V5 en primera falange trasera.

### 9.3 Segunda falange

Finalmente, de los sitios de Cordillera Principal se seleccionaron cinco segundas falanges: cuatro de ellas completas y una sola que corresponde a la porción proximal. En la estadística univariada, si se observan los gráficos de caja y punto de las variables seis a diez (figura 9.15, elemento A, elemento B, elemento C, elemento D, elemento E), se aprecia que la dispersión media de los especímenes arqueológicos se superpone solamente con la dispersión media de los especímenes de referencia de guanaco. Pero, si se atiende a los valores adyacentes de las variables siete (figura 9.15, elemento B) y diez (figura 9.15, elemento E), se aprecia también una superposición con especímenes de referencia de alpaca y llama.

Nuevamente, al analizar el valor de las medianas por cada una de las variables (tablas 9.9 a 9.11), se repite el mismo patrón que en los elementos anteriores, es decir, similitud en las medianas de los especímenes arqueológicos con los especímenes de referencia de guanaco, siendo en algunos casos mayores los valores de los especímenes arqueológicos (variable seis: Lg= 39,47 mm y Cordillera= 40,45 mm; variable siete: Lg= 18,31 mm y Cordillera= 18,42 mm; variable ocho: Lg= 12,99 mm y Cordillera= 14,43 mm; variable nueve: Lg= 16,83 mm y Cordillera= 16,07 mm; variable diez: Lg= 14,48 mm y Cordillera= 15,22 mm).

Estadística descriptiva	V6					V7				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	42	97	23	7	4	42	97	23	7	5
Mínimo	28,24	36,93	24,47	32,30	37,41	13,85	16,50	12,48	13,84	16,96
Máximo	34,15	44,36	24,47	32,30	37,41	17,15	20,43	15,66	17,14	21,12
Media	32	39,81	27,87	33,26	40,19	15,63	18,40	13,68	15,23	18,67
Mediana	32,32	39,47	27,47	32,77	40,45	15,71	18,31	13,56	15,41	18,42
Varianza	2,57	3,38	3,99	0,86	5,67	0,73	0,86	0,85	1,92	2,33
Desvío estándar	1,60	1,84	2	0,93	2,38	0,85	0,92	0,92	1,38	1,53
Error estándar	0,25	0,19	0,42	0,35	1,19	0,13	0,09	0,19	0,52	0,68

Tabla 9.9: estadística descriptiva de la segunda falange de V6 y V7.

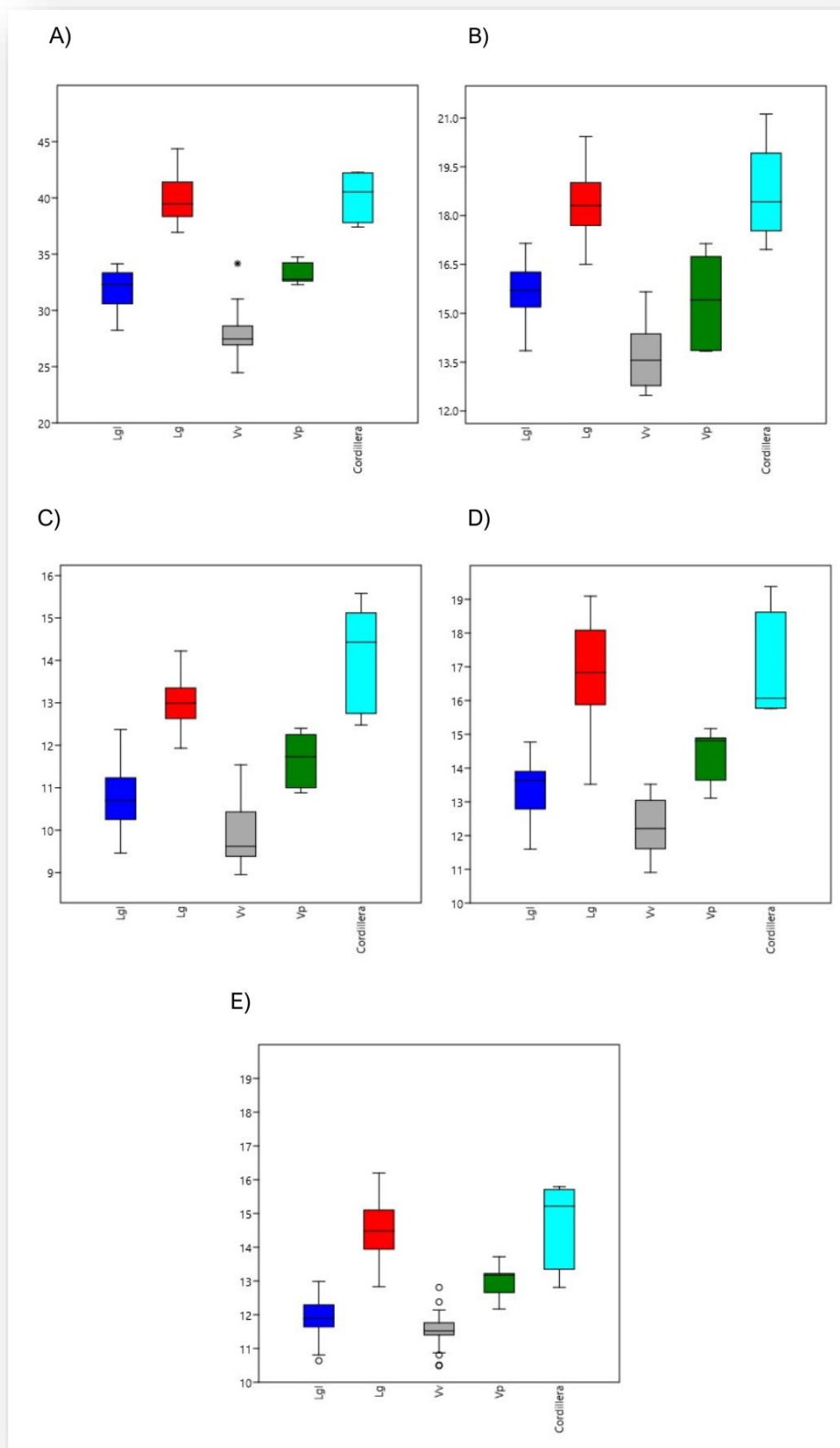


Figura 9.15: comparación univariada de segunda falange, elemento A) V6, elemento B) V7, elemento C) V8, elemento D) V9 y elemento E) V10.

Estadística descriptiva	V8					V9				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	42	97	23	7	5	42	97	23	7	4
Mínimo	9,46	11,93	8,95	10,88	12,48	11,60	13,52	10,91	13,11	15,76
Máximo	12,37	14,22	11,54	12,40	15,58	14,77	19,09	13,52	15,17	19,38
Media	10,81	12,99	9,91	11,65	14,03	13,40	16,82	12,33	14,31	16,82
Mediana	10,70	12,99	9,62	11,73	14,43	13,64	16,83	12,21	14,81	16,07
Varianza	0,66	0,22	0,50	0,44	1,60	0,64	1,71	0,61	0,65	2,98
Desvío estándar	0,81	0,47	0,71	0,67	1,26	0,80	1,31	0,78	0,81	1,73
Error estándar	0,13	0,05	0,15	0,25	0,56	0,12	0,13	0,16	0,31	0,86

Tabla 9.10: estadística descriptiva de la segunda falange de V8 y V9.

Estadística descriptiva	V10				
	Lgl	Lg	Vv	Vp	Cord.
N	42	97	23	7	4
Mínimo	10,64	12,83	10,49	12,17	12,81
Máximo	12,99	16,20	12,81	13,72	15,79
Media	11,95	14,51	11,50	13,02	14,76
Mediana	11,89	14,48	11,52	13,17	15,22
Varianza	0,30	0,62	0,30	0,24	1,80
Desvío estándar	0,54	0,79	0,55	0,49	1,34
Error estándar	0,08	0,08	0,12	0,19	0,67

Tabla 9.11: estadística descriptiva de la segunda falange de V10.

La estadística bivariada por medio de biploteo combinando variable siete y ocho (figura 9.16) y variables nueve y diez (figura 9.17) muestran el patrón repetido de dispersión de los especímenes de referencia de vicuña, alpaca y llama, por un lado, y dispersión de especímenes de referencia de guanaco y arqueológicos, por el otro. En la correlación de variables siete y ocho, unos pocos especímenes de llama se entremezclan con el grupo de guanacos y arqueológicos. Además, hay un espécimen arqueológico (LCS8-10) que parece separarse del grupo.

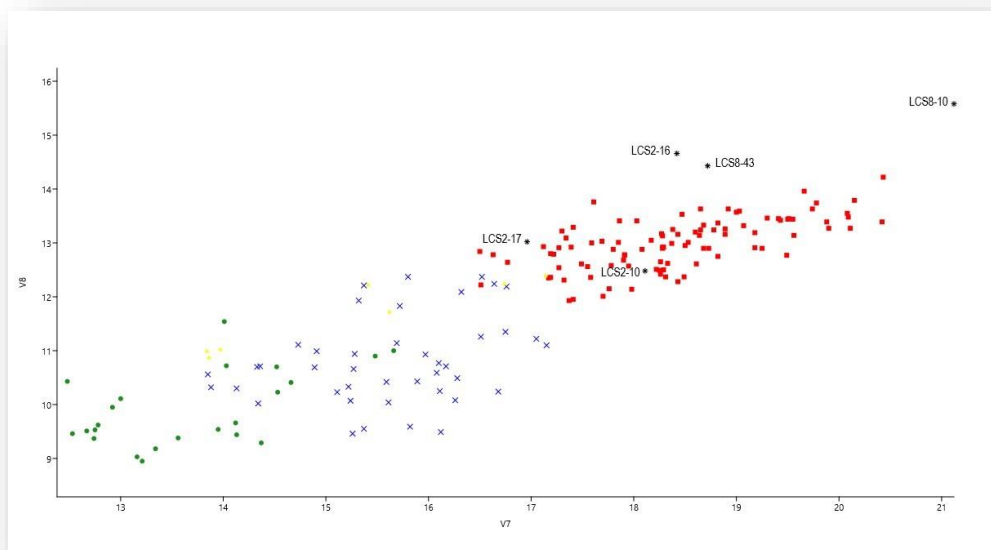


Figura 9.16: gráfico de dispersión (biplot) para V7 y V8 en la segunda falange.

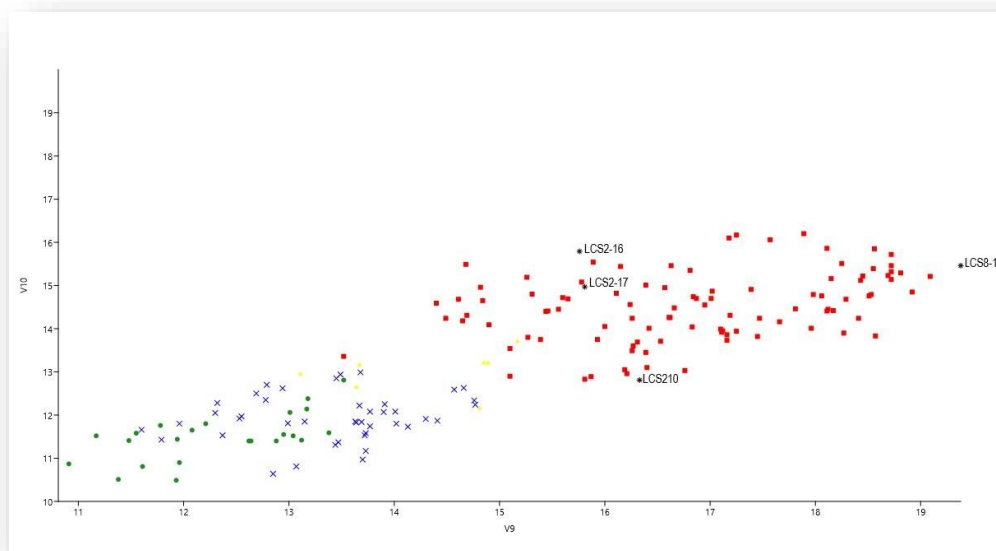


Figura 9.17: gráfico de dispersión (biplot) para V9 y V10 en la segunda falange.

Los gráficos de dispersión resultantes de la aplicación de ACP (figuras 9.18 y 9.19) repiten el mismo patrón, con la diferencia que algunos especímenes de referencia de guanaco se entremezcla con el grupo concentrado en el sentido negativo del eje X (grupo de los camélidos de referencia de llama, alpaca y vicuña).



Nuevamente, el espécimen LCS8-10 se separa del grupo concentrado en el sentido positivo del eje X (grupo de guanacos de referencia y arqueológicos).

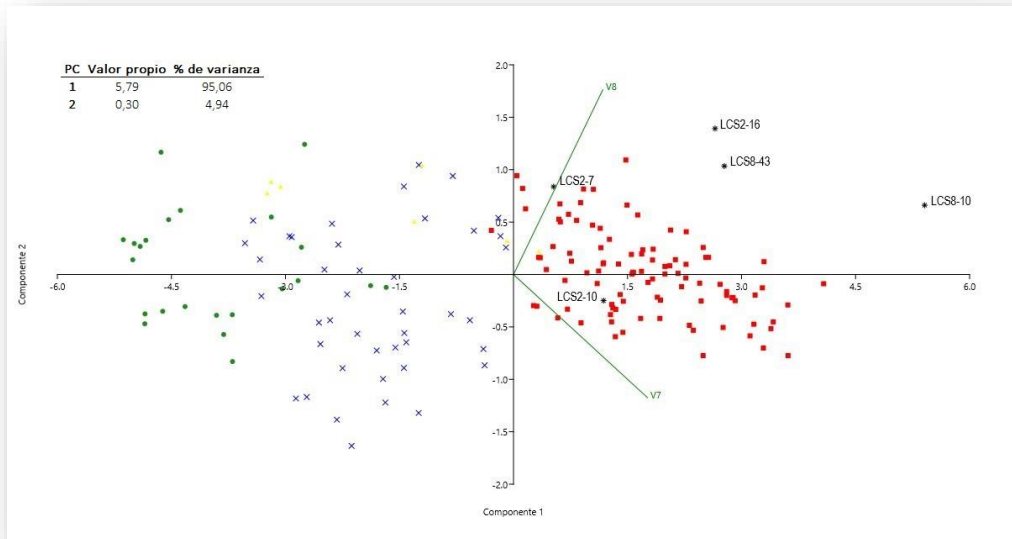


Figura 9.18: gráfico de dispersión (ACP) para V7 y V8 en la segunda falange.

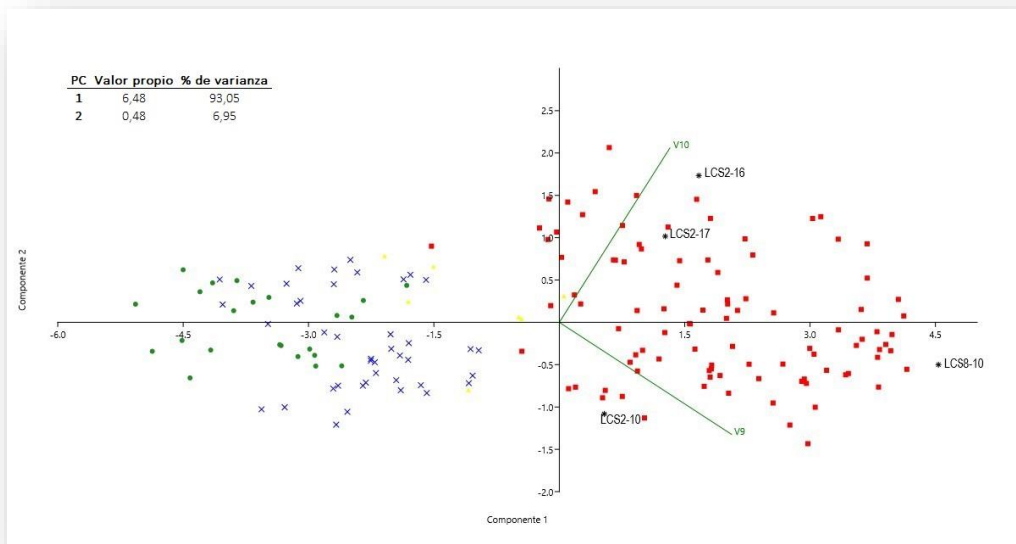


Figura 9.19: gráfico de dispersión (ACP) para V9 y V10 en la segunda falange.

La aplicación de AC en estadística bivariada pareciera no resultar tan discriminante como en la aplicación de ACP. La combinación de variables siete y ocho (figura 9.20) muestra en la parte superior del fenograma un agrupamiento de escasos especímenes de referencia de llama y alpaca con los especímenes de referencia de guanaco y los arqueológicos. En tanto que la parte inferior del fenograma agrupa el resto de los especímenes de referencia. Luego, en el fenograma con la combinación de las variables nueve y diez (figura 9.21), la parte superior agrupa la mayoría de los especímenes de llama, alpaca y vicuña de referencia y un solo espécimen de guanaco (Lg-42) y la parte inferior, agrupa la casi totalidad de los especímenes de guanaco de referencia, con escasos especímenes de llama y alpaca y los arqueológicos. LCS8-10 y LCS2-16 se ubican en las secciones más alejadas de ambos fenogramas.

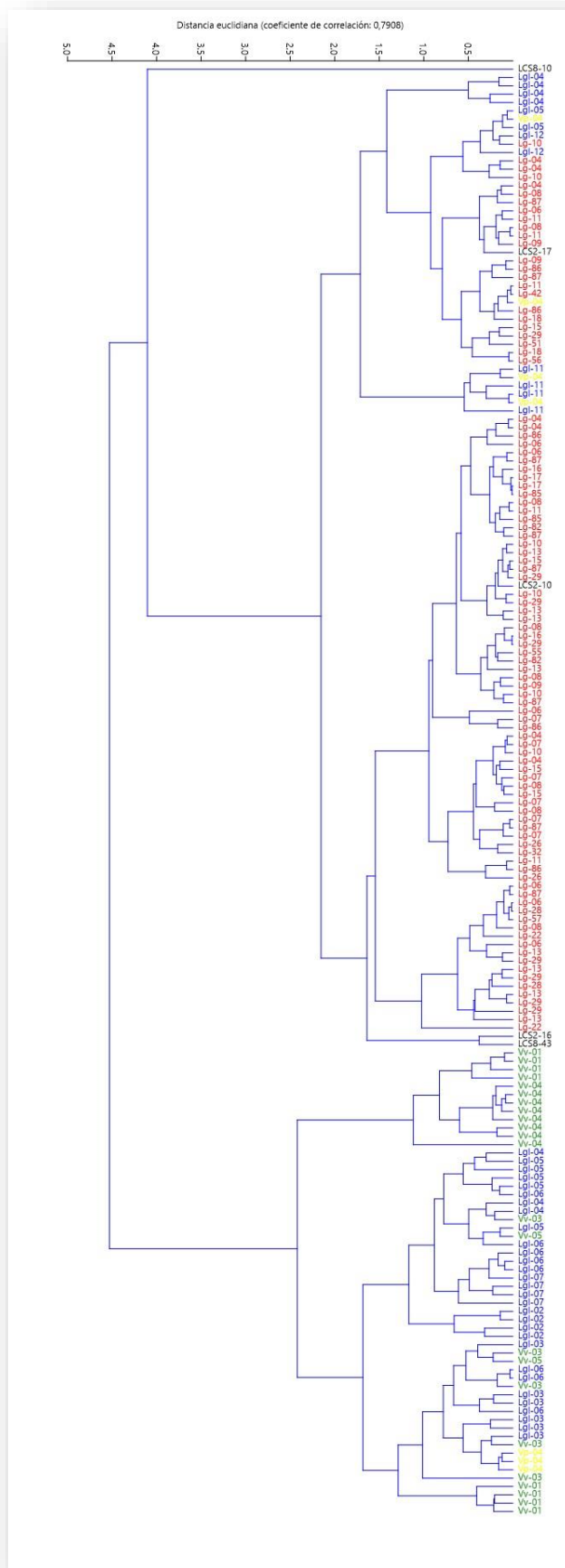


Figura 9.20: fenograma (AC) para V7 y V8 en segunda falange.

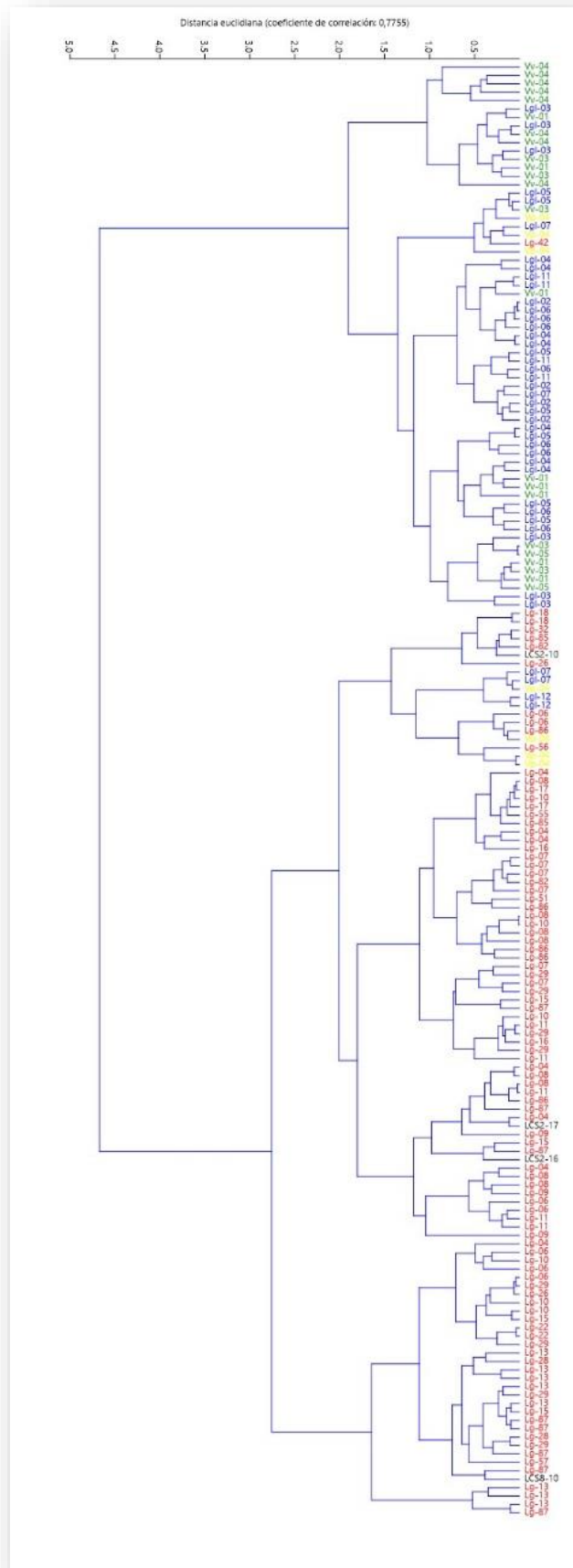


Figura 9.21: fenograma (AC) para V9 y V10 en segunda falange.

La estadística multivariada esclarece un poco más el panorama anterior: el gráfico de dispersión resultante de la aplicación de ACP (figura 9.22) dispersa en el sentido negativo del eje X a los especímenes de llama, alpaca y vicuña de referencia frente al sentido positivo del X donde se dispersan los especímenes de guanaco de referencia y los arqueológicos. Nuevamente, el espécimen arqueológicos LCS8-10 se aleja de todo el conjunto.

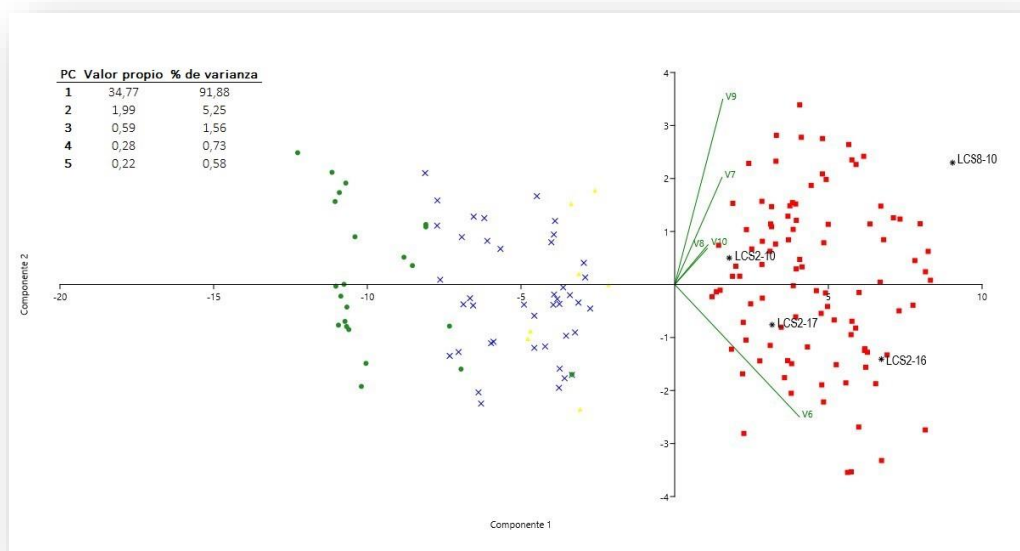


Figura 9.22: gráfico de dispersión (ACP) para V6 a V10 en la segunda falange.

De igual manera, el gráfico obtenido a partir de la aplicación de AC (figura 9.23) agrupa en la parte superior del fenograma los especímenes de referencia de llama, alpaca y vicuña y la parte inferior, los especímenes de referencia de guanaco y arqueológicos. Aquí, el espécimen arqueológico LCS8-10 se ubica en una ramificación separada de los demás, al igual que el LCS2-16. El primero de ellos, proveniente del componente II (605 años cal. AP) del sitio LC-S8, podrían tratarse de animales de mayor porte, definidos en trabajos previos para la región como llamas “castradas” o “cargueras” (Gasco 2013), en tanto que el LCS2-16, del componente IV (sin fechado, pero de tiempos históricos recientes), mediante la aplicación de ACP y de bivariados, se lo podría asignar a *Lama guanicoe*. A partir

de los resultados obtenidos en la estadística uni, bi y multivariada, se estimó la asignación taxonómica de los especímenes arqueológicos (tabla 9.12).

Segunda falange							
Espécimen	Componente	Asignación	V.6	V.7	V.8	V.9	V.10
LCS8-10	II	<i>Lama glama</i> castrada	42,27	21,12	15,58	19,38	15,46
LCS2-10	IV	<i>Lama guanicoe</i>	37,41	18,11	12,48	16,33	12,81
LCS2-16	IV	<i>Lama guanicoe</i>	42,07	18,42	14,66	15,76	15,79
LCS2-17	IV	<i>Lama guanicoe</i>	39,00	16,96	13,02	15,81	14,97
LCS8-43	I	<i>Lama guanicoe</i>	-	18,72	14,43	-	-

Tabla 9.12: medidas y asignación taxonómica de las segundas falanges en los sitios LC-S2 y LC-S8.

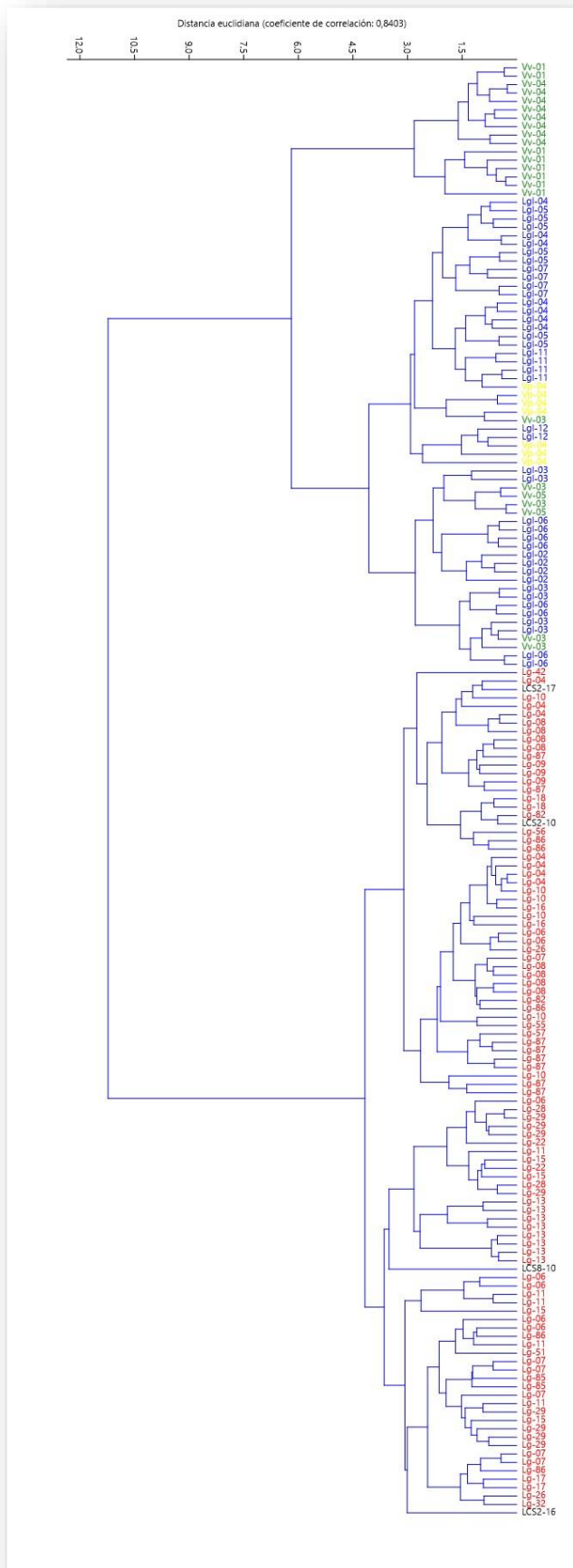


Figura 9.23: fenograma (AC) para V6 a V10 en segunda falange.

# CAPÍTULO 10

## Discusión e integración regional



## 10 Discusión e integración regional

En los capítulos previos se presentaron los resultados obtenidos de los análisis tafonómico, zooarqueológico y osteométrico de dos sitios emplazados en la Cordillera Principal y los análisis tafonómico y zooarqueológico de un sitio localizado en la Precordillera de Mendoza. A partir de ello, se busca contrastar una serie de hipótesis generadas sobre las estrategias de subsistencia adoptadas por los grupos humanos que hicieron uso de estos espacios de altura desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío (ver Capítulo 1, apartado 1.3).

Las dos primeras hipótesis indican la implementación de estrategias de tipo extractivas “especializadas” (*sensu* Morrison 1994) en *Lama guanicoe*, que se habrían desarrollado desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío inicial y en épocas estivales, teniendo presente los diversos modelos de explotación estacional y complementaria de ambientes, generados en la región de estudio y mencionados en capítulos previos (Cortegoso 2004; Durán 2000; Durán y García 1989; Neme 2007, entre otros).

La tercera hipótesis postula el desarrollo de estrategias productivas referidas a la crianza de camélidos domésticos a partir de la segunda mitad del Holoceno tardío. Siguiendo lo planteado en investigaciones previas (Gasco 2013, 2018), la implementación de prácticas pastoriles también implicaría el uso de los espacios de altura en épocas de verano para el aprovechamiento de los recursos bióticos y abióticos, a través del traslado de los rebaños desde los valles hacia la Cordillera y la Precordillera (Durán *et al.* 2020; Gasco *et al.* 2011).

Finalmente, la última hipótesis refiere al desencadenamiento de un proceso de intensificación en la región precordillerana de Mendoza, también a partir de la segunda mitad del Holoceno tardío, postulado previamente en otras regiones del COA (ver Capítulo 6, apartado 6.2). Este proceso habría implicado la incorporación de recursos faunísticos de menor rango energético (mamíferos medianos y pequeños) y una variación en las estrategias de procesamiento de los camélidos

orientadas al consumo de grasa medular y ósea, a la cual habría contribuido la incorporación de la tecnología cerámica.

A continuación, se discuten estas hipótesis a partir de los resultados obtenidos, siguiendo un marco temporal de ocupaciones desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío (tabla 10.1, rango cronológico según los fechados radiocarbónicos calibrados) y enmarcado en distintas escalas de análisis -nivel de sitios y de regiones morfoclimáticas-. Para ello, se tiene en cuenta la caracterización de la prehistoria regional desarrollada en el Capítulo 6 para el norte de Mendoza y Chile Central.

Cronología AP	LC-S2	LC-S8	AdIC-SN
0-300	■	■	■
300-500	■	■	■
500-1000	■	■	■
1000-1500	■		■
1500-2000			■
2000-2500			■
2500-3000			■
3000-3500			
3500-4000			
4000-4500			
4500-5000		■	
5000-5500		■	
5500-6000		■	
6000-6500		■	
6500-7000		■	
7000-7500			
7500-8000			■
8000-8500			■
8500-9000			■
9000-9500			■
9500-10000			■

Tabla 10.1: rangos temporales a partir de los fechados calibrados de los sitios abordados en la presente tesis.

### 10.1 La caza “especializada” en *Lama guanicoe* en los ambientes de altura durante el Holoceno

La hipótesis n°1 enunciada en el primer capítulo postula que en los ambientes de Cordillera Principal y Precordillera se desarrollaron “estrategias especializadas” (*sensu* Morrison 1994) en la caza de *Lama guanicoe* desde el

Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío inicial. Cabe destacar que aquí la “especialización” es entendida como una estrategia de obtención de alimentos orientada hacia un número reducido de especies con el objetivo de maximizar la tasa de retorno energético y hacer eficiente la subsistencia, más que como una estrategia de intensificación *sensu lato*.

Esta hipótesis se vincula con los objetivos números dos, seis y siete (ver Capítulo 1, apartado 1.3) buscando, por un lado, caracterizar la composición taxonómica de la dieta humana -diversidad- y el aporte de cada uno de los taxones -equitatividad- a partir de los registros zooarqueológicos y, por otro lado, evaluar las variaciones en dicha composición, con especial énfasis en el área de Precordillera en relación con la hipótesis n°4 (ver Capítulo 10, apartado 10.4).

A nivel de expectativa material, se señala la baja representación de huellas de origen natural (por ejemplo, carnívoros y roedores) y la presencia sistemática de marcas y fracturas de origen antrópico en los conjuntos. Esto sustenta el rol fundamental de los humanos en la conformación de los conjuntos estudiados. En este sentido, se evaluó una serie de procesos tafonómicos en los especímenes de los tres sitios arqueológicos seleccionados y se constató una baja incidencia de la meteorización, una baja presencia de huellas naturales y una baja representación de especímenes termoalterados (ver Capítulo 7, apartados 7.1.1 y 7.2.1 y Capítulo 8, apartado 8.1).

Asimismo, dentro del subconjunto asignado a Camelidae, se correlacionó la representación de unidades anatómicas con el índice de densidad mineral ósea y se observó, en líneas generales, que éste no fue un factor condicionante en la preservación diferencial de los especímenes (ver Capítulo 7, apartados 7.1.2.4.3 y 7.2.2.4.3 y Capítulo 8, apartado 8.3.3). Por tanto, las unidades anatómicas contabilizadas en los registros responden principalmente a la selección y/o traslado por parte de los grupos humanos hacia los sitios arqueológicos. En adición, se identificó la presencia de marcas y fracturas antrópicas en los especímenes de los tres sitios en las diferentes instancias de ocupación humana (ver Capítulo 7, apartados 7.1.2.2 y 7.2.2.2 y Capítulo 8, apartado 8.2.2) con el objetivo de dar

cuenta de las técnicas empleadas en las diferentes fases del procesamiento de las carcasas (Binford 1981, 1984; Gifford-Gonzalez 2018; Lyman 1994; Mengoni Goñalons 1999, 2010; Yacobaccio 1991, entre otros).

Una vez constatada la formación antrópica de los conjuntos zooarqueológicos, en forma derivada de la hipótesis n°1 sobre la caza especializada en guanacos, se espera encontrar en toda la secuencia de ocupación de los sitios abordados un predominio a nivel de NISP y NISP% de especímenes asignados a Camelidae, así como también un bajo índice de diversidad faunística y de equitatividad, y un alto índice de Artiodactyla. Para ello, se analizó la representación de este subconjunto en cada uno de los sitios en las diferentes instancias de la secuencia de ocupación humana (tabla 10.2, rango cronológico según los fechados calibrados).

Región	Cordillera Principal				Precordillera	
	LC-S2		LC-S8		AdIC-SN	
Rango cronológico	NISP	NISP%	NISP	NISP%	NISP	NISP%
0-300	73	70,19	----	----	342	38,13
300-500	304	54	----	----	286	59,09
500-1000	64	80	1.528	81,67	730	81,75
1000-1500	28	82,35	----	----	1.780	74,6
1500-2000	----	----	----	----		
2000-2500	----	----	----	----	235	68,71
2500-3000	----	----	----	----		
3000-3500	----	----	----	----	----	----
3500-4000	----	----	----	----	----	----
4000-4500	----	----	----	----	----	----
4500-5000	----	----			----	----
5000-5500	----	----			----	----
5500-6000	----	----	1.044	85,43	----	----
6000-6500	----	----			----	----
6500-7000	----	----			----	----
7000-7500	----	----	----	----	----	----
7500-8000	----	----	----	----	70	60,87
8000-8500	----	----	----	----		
8500-9000	----	----	----	----	153	59,53
9000-9500	----	----	----	----		
9500-10000	----	----	----	----	102	79,69
<b>Total</b>	<b>469</b>	<b>60,05</b>	<b>2.572</b>	<b>83,16</b>	<b>3.698</b>	<b>67,21</b>

Tabla 10.2: representación de los camélidos en los sitios de Cordillera y Precordillera.

A nivel de sitio, se observa un claro predominio de los camélidos en LC-S8, seguido por AdIC-SN y en último término LC-S2. No obstante, en este último la representación total de los camélidos ronda en el 60% del registro siendo, de este modo, claro el predominio de estos grandes mamíferos en los tres sitios.

Si se observa la representación de los camélidos en sitios del noroeste de Mendoza (tabla 10.3), en líneas generales se aprecia un patrón similar al obtenido en los sitios aquí en estudio. Por ejemplo, en el sector sur del sitio aquí en análisis, Agua de la Cueva, se constata una representación de los camélidos a nivel de NISP% de entre un 40% a un 60% aproximadamente, en ocupaciones del Holoceno temprano y medio (Gil *et al.* 2011) y en ocupaciones tardías durante la etapa de dominación incaica (García *et al.* 2023).

En otros sitios del norte de Mendoza como El Piedrón 01 (Cortegoso 2004) y Los Conitos 02 (López y Cortegoso 2024), la representación a nivel de NISP% de estos grandes mamíferos es menor, lo que puede responder específicamente a las características, el emplazamiento y la funcionalidad de dichos espacios.

Asimismo, el registro de sitios ubicados hacia la vertiente occidental de la Cordillera<sup>35</sup>, en Chile Central e incluso en el Norte Semiárido, también indica un claro predominio de los camélidos, que ronda entre en 50% y el 98% (tabla 10.3).

---

<sup>35</sup> A modo de referencia, se incluye un sitio del Norte Semiárido de Chile (Valle del Mauro). En la referencia a este sitio se contabilizan los especímenes asignados a camélidos y mamíferos grandes.

Representación de la familia Camelidae en sitios del norte de Mendoza				
Sitio	Cronología AP	NISP	NISP%	Referencia
Agua de la Cueva-Sector Sur	730±50	430	37,01	García <i>et al.</i> 2023
Los Conitos 02	1500-2300	12	9,38	Cortegoso 2004; López y Cortegoso 2024
Piedrón de la Quebrada Seca	2230±70	28	82,35	Chiavazza 2008
El Piedrón 01	4560±120	26	36,62	Cortegoso 2004: 321, 2005; Neme y Gil 2009
El Piedrón 01	5460±130	21	38,18	Cortegoso 2004, 2005; Neme y Gil 2009
Agua de la Cueva-Sector Sur	5000-7500	148	50,86	Gil <i>et al.</i> 2011
Agua de la Cueva-Sector Sur	7500-9000	72	55,38	Gil <i>et al.</i> 2011
Agua de la Cueva-Sector Sur	9000-11000	821	54,26	Gil <i>et al.</i> 2011
Agua de la Cueva-Sector Sur	>11000	215	57,80	Gil <i>et al.</i> 2011

Representación de la familia Camelidae en sitios de Chile Central				
Sitio	Cronología	NISP	NISP%	Referencia
Tambo ojos de Agua	PT	214	88,91	Garceau 2009
Tambo ojos de Agua	PT	-	92,36	Garceau <i>et al.</i> 2010
Valle del Mauro (Norte Semiárido)	PT	18.944	90,45	Rivera <i>et al.</i> 2014
Valle del Mauro (Norte Semiárido)	PIT	3136	74,15	Rivera <i>et al.</i> 2014
Los Coiles 136	720±90 a 940±120	49	64,47	Becker 1993
Los Coiles 136	1320±130 a 1470±160	100	49,75	Becker 1993
Caletón de los Queltehues	1000 a 2000	441	98,43	Labarca y Galarce Cornejos 2011
Caletón de los Queltehues	2000 a 5000	198	97,53	Labarca y Galarce Cornejos 2011

Tabla 10.3: representación de los camélidos en los sitios del noroeste de Mendoza y de Chile Central.

Al analizar la variación en la representación de NISP% en las dos regiones morfoclimáticas durante las diferentes instancias de ocupación humana, se observa un descenso en el predominio de los camélidos recién hacia el 450 cal. AP, con lo que parcialmente se evalúa de forma positiva la primera hipótesis. Dentro de las expectativas materiales generadas para contrastar esa hipótesis, se estimaron además los índices de diversidad y abundancia taxonómica que permiten, a partir de un solo valor numérico, evaluar qué tan marcado fue el aporte de los camélidos en las distintas fases de la secuencia cronológica abordada.

Se espera obtener de forma complementaria bajos niveles de diversidad ([H'], mientras más bajo es el índice, menos diversa es la dieta) y equitatividad ([V'], en una escala que va de 0= representación homogénea de uno o dos taxones a 1= representación heterogénea de todos los taxones) y un alto nivel en el índice de Artiodactyla ([IA] en una escala que va de 0= menor representación de los artiodáctilos a 1= representación absoluta de ellos) en toda la secuencia de ocupación hasta el inicio del Holoceno tardío final en los ambientes cordillerano y precordillerano. Esto ilustraría un predominio de los camélidos entre los taxones consumidos. De esta forma, se observó la variación de estos índices a lo largo de la escala temporal por sitios y regiones morfoclimáticas, y se correlacionaron estas dos variables por ambientes (figuras 10.1 y 10.2).

Al evaluar la variación temporal del IA por sitios (figura 10.1 elemento A) se observa un leve descenso en los sitios LC-S8 (de 0,99 a 0,93) y AdIC-SN (de 1 a 0,76) desde el Holoceno temprano al tardío. Por su parte, en LC-S2, el descenso resulta más marcado, variando de un predominio total (IA= 1) en la primera fase de ocupación del sitio hacia el 1300 cal. AP, a 0,69 para el periodo de contacto.

Un patrón similar se observa al analizar la variación de los índices de diversidad (figura 10.1 elemento B) y equitatividad (figura 10.1 elemento C) por sitios. En los sitios LC-S8 y AdIC-SN la diversidad y equitatividad aumentan desde el Holoceno temprano al tardío, pero con menor ímpetu que en el sitio LC-S2, en donde la diversidad y la equitatividad aumentan a través de la escala temporal, siendo el componente incaico el más diverso dentro de su secuencia de ocupación.

En este sentido, en el sitio LC-S2 la presencia de una dieta más diversa y con un aporte heterogéneo de los diferentes taxones, como los peces de la Costa Pacífica (NISP%= 1,78) y las aves medianas (NISP%= 3,02), puede estar relacionada con las características del sitio y de su ocupación. Según Gasco y colaboradores:

Los resultados obtenidos del análisis de materiales y del entorno de LC-S2 permiten proponer que fueron grupos agro-pastoriles de la cuenca del río Aconcagua los encargados de mantener las sendas e instalaciones del *Qhapaq Ñan* en la cuenca del río de las Cuevas. Se considera que estas sociedades ocuparon estacionalmente los valles orientales de la Cordillera Principal con el propósito de extraer recursos minerales y biológicos, pastorear camélidos domésticos y participar en actividades vinculadas al tránsito y caravaneo bajo el control estatal (Gasco *et al.* 2022: 182).

Puede observarse, según el planteo de los autores, que la presencia de una dieta más diversa durante la dominación incaica pudo deberse al traslado de los “mitmakunas” encargados del mantenimiento de la red vial incaica. La presencia de peces, que posiblemente fueron trasladados deshidratados, respondería a las necesidades de abastecimiento de recursos durante la caravana hacia y desde los valles localizados a ambos lados de la Cordillera de los Andes.



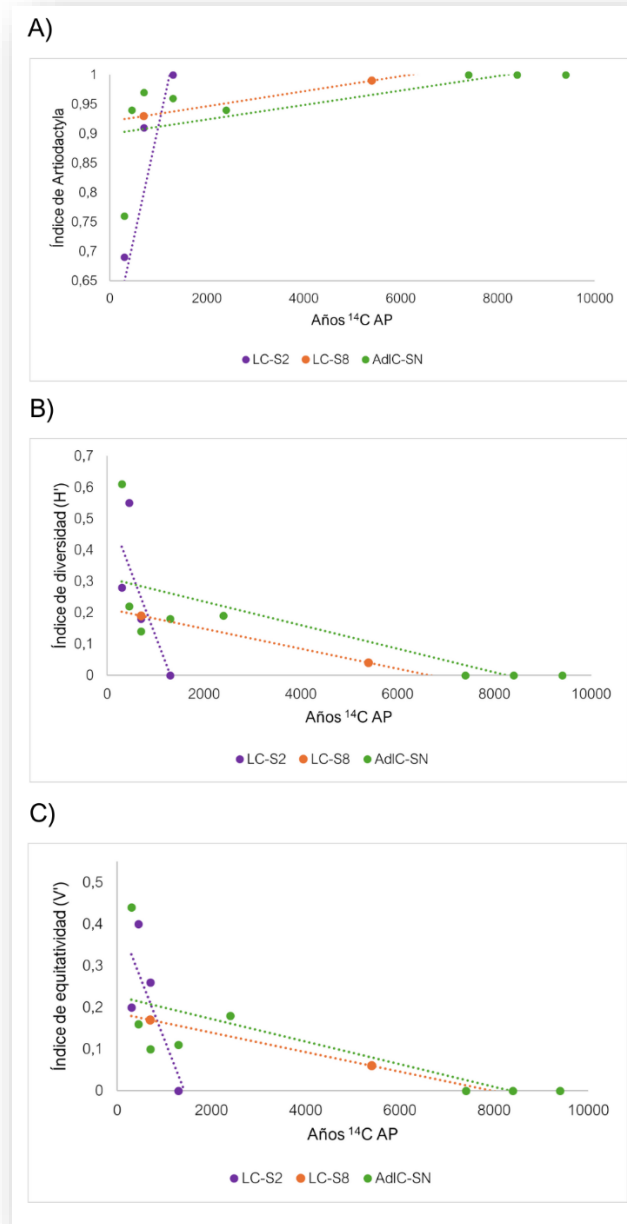


Figura 10.1: variación temporal de los índices de diversidad taxonómica por sitios.

Al correlacionar estos índices con la escala temporal por regiones morfoclimáticas, se observa una correlación alta positiva (índice de Artiodactyla, figura 10.2 elemento A) y una correlación alta negativa (diversidad, figura 10.2 elemento B, y equitatividad, figura 10.2 elemento C) con resultados estadísticamente significativos (salvo en la correlación entre la equitatividad y la escala temporal en la Cordillera), lo que indica que el predominio de los camélidos

en las dietas humanas disminuyó en ambas regiones morfoclimáticas a partir del Holoceno tardío final (ver más detalle en Capítulo 10, apartado 10.4.1). De igual forma, se identifica desde el Holoceno temprano al Holoceno tardío inicial un predominio de los camélidos en las dietas humanas, con escaso o nulo aporte de otras especies.

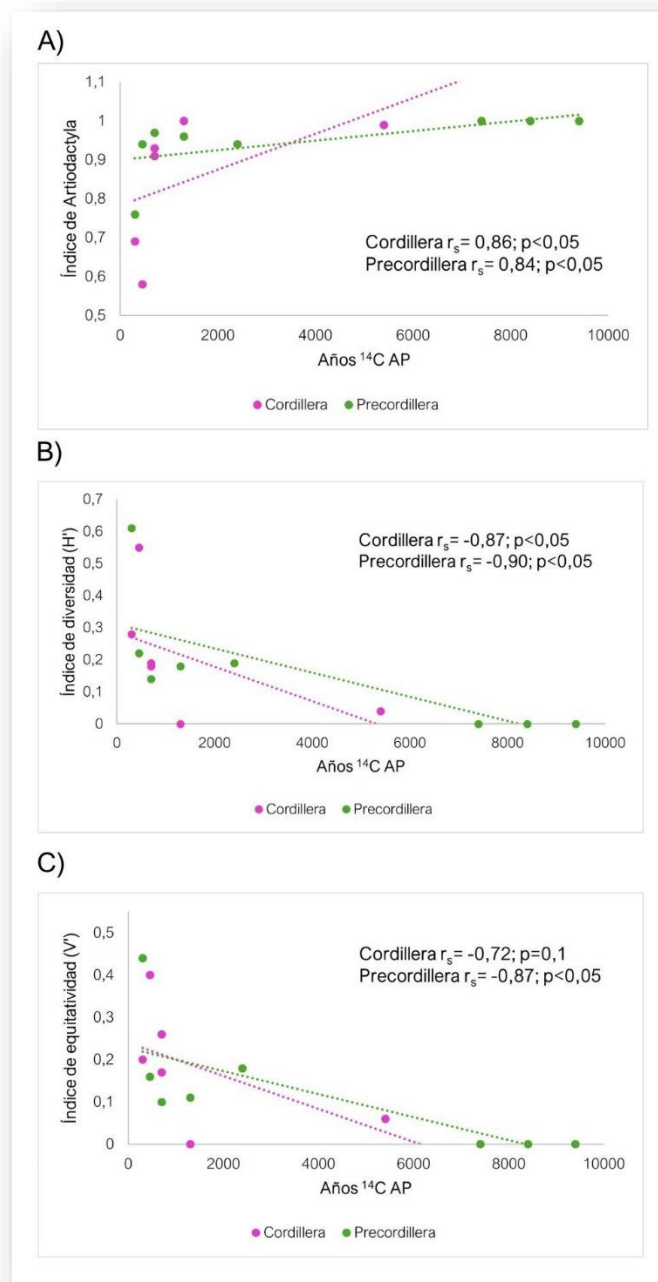


Figura 10.2: variación temporal de los índices de diversidad taxonómica por regiones morfoclimáticas.

Si se tiene presente el criterio establecido por Zangrando y colaboradores (2010; ver Capítulo 3, apartado 3.3.2), quienes sugieren un límite arbitrario de equitatividad  $V' < 0,50$  para indicar el desarrollo de una caza y consumo especializados, los valores de equitatividad ( $V'$ ) menores a 0,50 obtenidos aquí en la Cordillera y la Precordillera ilustrarían la presencia de una subsistencia especializadas en los camélidos durante toda la secuencia de ocupación humana, a excepción del periodo de contacto Hispano Indígena en la región precordillerana. En el Holoceno tardío final esto podría tratarse de un patrón característico de una dieta estacional en los espacios de altura, al tener presente que para ese momento ya se ocupan valles y sectores más bajos, como el valle de Potrerillos (Cortegoso 2005; Durán *et al.* 2020; Gasco 2013; Gasco *et al.* 2011, entre otros).

Estudios de ADN antiguo sobre muestras óseas de guanacos provenientes de conjuntos del Holoceno medio y tardío del centro y sur oeste de Mendoza (Abbona *et al.* 2021, 2023) indican que el tamaño de las poblaciones de guanacos se expandió desde el 7500 cal. AP hasta el 2500 cal. AP, momento a partir del cual se registra un declive en la composición poblacional de estos grandes mamíferos. Según los autores, la depresión post 2500 AP podría estar relacionada tanto a factores de origen antrópico -mayor consumo por aumento poblacional registrado a partir del 2000 AP (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para referencias)- como a una reestructuración climática durante el Holoceno tardío final (ver Capítulo 4, apartado 4.4).

Si bien las investigaciones citadas previamente corresponden a una franja latitudinal más al sur respecto a las regiones de altura abordadas en la presente tesis, podría asumirse un patrón similar para el noroeste de Mendoza. Así, una mayor disponibilidad de este recurso faunístico avalaría el desarrollo de una caza especializada en el guanaco. Se trataría de un recurso de alto valor energético, con una mayor disponibilidad en periodos temporales donde los grupos humanos tuvieron un patrón de mayor movilidad y ocuparon los espacios de altura como respuesta a los desequilibrios ambientales (ver más detalle en Capítulo 10, apartado 10.2).

En síntesis, la representación de los camélidos a nivel de NISP y NISP% en los ambientes de altura abordados, en adición a los índices de diversidad y abundancia taxonómica estimados, avalarían la hipótesis del desarrollo de la caza especializada en el guanaco desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío inicial como una estrategia para hacer eficiente la extracción de recursos y aumentar el retorno energético. Los resultados aquí presentados resultan congruentes con los obtenidos en el norte de Mendoza (por ejemplo, Chiavazza 2008; Chiavazza *et al.* 2007; Cortegoso 2004; García *et al.* 2023; Gasco *et al.* 2011; Gil *et al.* 2011; tabla 10.3) y en la región de Chile Central (por ejemplo, Becker 1991, 1999, 1993; 2004; Labarca y Galarce Cornejos 2012, entre otros), ofreciendo de este modo una mayor generalidad espaciotemporal a estas conclusiones.

## 10.2 Uso estival de los espacios de altura

La hipótesis n°2 sostiene que las estrategias de caza “especializada” verificadas previamente se dieron en ocupaciones de tipo estival, de acuerdo con los modelos de complementariedad de ambientes nombrados en capítulos previos (ver Capítulo 6, apartado 6.2). Esta hipótesis se relaciona con el objetivo número cinco (ver Capítulo 1, apartado 1.2) y a nivel de expectativa material se espera encontrar en ambas regiones morfoclimáticas una importante representación de especímenes de camélidos correspondientes a individuos subadultos, teniendo en cuenta que la parición de estos grandes mamíferos se da entre los meses de noviembre a febrero/marzo e incluso abril (ver referencias en Capítulo 7, apartado 7.2.2.4.1).

Estudios sobre la ecología conductual de poblaciones de guanacos actuales en el Área Natural protegida Laguna del Diamante (Puig *et al.* 1996, 2011) observaron que estos grandes mamíferos emigran desde la llanura pedemontana al este del área natural hacia los valles de altura en las nacientes de los ríos de la Cordillera, desde fines de la primavera hasta principios del otoño. Estas migraciones estivales le permiten al animal aprovechar la mayor disponibilidad de hierbas en las zonas próximas a los arroyos y estanques de agua que se generan tras el deshielo,

manteniendo una dieta amplia en el verano y compensando la dieta más reducida y selectiva del invierno. Según Abbona y colaboradores (2021:3), los patrones conductuales de estos camélidos pudieron haber generado en el pasado la disponibilidad de densos parches de este recurso faunístico en los valles andinos de altura y en las regiones de montaña.

Si bien estos estudios corresponden al área de la Laguna del Diamante y sus proximidades, es posible pensar en una lógica similar para las regiones de altura aquí en estudio, dadas algunas analogías en su caracterización geomorfológica. En el valle del río de las Cuevas donde se emplazan los sitios LC-S2 y LC-S8 resulta dificultosa la permanencia durante las temporadas invernales, tanto para las poblaciones humanas como para los animales. En contrapartida, en las temporadas de verano, bajo condiciones climáticas poco severas, ofrece una gran disponibilidad de recursos críticos para la subsistencia.

Por su parte, la Precordillera de Mendoza, donde se localiza AdIC-SN, muestra características ambientales similares a las descritas para el valle mencionado previamente, además de contar con sus amplias pampas de altura, en donde se puede aprovechar la disponibilidad estacional de pasturas. De esta forma, se espera que en el pasado ambas regiones hayan funcionado como “parches” (ver Capítulo 2, apartado 2.3.2) plausibles de ser utilizados por los grupos de cazadores recolectores y/o pastores para la obtención de recursos durante la estación estival.

Se retoman los diversos modelos de complementariedad de ambientes propuestos para la región a partir del Holoceno tardío (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para referencias), según los cuáles las poblaciones humanas del pasado hicieron un uso combinado de espacios con características ambientales contrastantes, según el ciclo estacional anual. Así, en las temporadas invernales, los grupos se asentaron en los valles interandinos e intermontanos, como Uspallata o Potrerillos, en tanto que en los momentos estivales, se trasladarían a las regiones de altura, como la Precordillera (por ejemplo, sitio Los Conitos 01 y 02 o AdIC-SN) en búsqueda de recursos tales como cuerpos de agua, pasturas, animales para la caza y/o materias primas líticas, aprovechando las condiciones ambientales óptimas

durante esta estación. Si bien estos modelos fueron propuestos para comprender las dinámicas de movilidad y asentamiento en el Holoceno tardío, se espera un patrón de ocupación estival similar a este para el Holoceno temprano y medio.

Al observarse la representación a nivel de NISP% de los camélidos subadultos por sitio arqueológico (tabla 10.4, rangos cronológicos según los fechados calibrados) se aprecia que, si bien las frecuencias se dan casi en mitades entre adultos y subadultos, en la región de Cordillera solamente en el sitio LC-S8 predominan los especímenes de la categoría esperada (NISP% de subadultos= 55,12%). Por su parte, en la Precordillera se obtuvo un resultado distinto al explicitado en las expectativas materiales, con predominio del NISP% del 60% de adultos.

Región	Cordillera Principal				Precordillera	
	LC-S2		LC-S8		AdIC-SN	
Rango cronológico	Adultos (NISP%)	Subadultos (NISP%)	Adultos (NISP%)	Subadultos (NISP%)	Adultos (NISP%)	Subadultos (NISP%)
0-300	77,78	22,22	-----	-----	52,43	47,57
300-500	50,47	49,53	-----	-----	67,09	32,91
500-1000	31,25	68,75	49,8	50,2	66,9	33,1
1000-1500	50	50	-----	-----	58,35	41,65
1500-2000	-----	-----	-----	-----		
2000-2500	-----	-----	-----	-----	51,97	48,03
2500-3000	-----	-----	-----	-----		
3000-3500	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3500-4000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4000-4500	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4500-5000	-----	-----			-----	-----
5000-5500	-----	-----			-----	-----
5500-6000	-----	-----	37,88	62,12	-----	-----
6000-6500	-----	-----			-----	-----
6500-7000	-----	-----			-----	-----
7000-7500	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7500-8000	-----	-----	-----	-----	44,83	55,17
8000-8500	-----	-----	-----	-----		
8500-9000	-----	-----	-----	-----	72,09	27,91
9000-9500	-----	-----	-----	-----		
9500-10000	-----	-----	-----	-----	57,41	42,59
<b>Total</b>	<b>54,66</b>	<b>45,34</b>	<b>44,88</b>	<b>55,12</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

Tabla 10.4: representación de NISP% de adultos y subadultos por sitio a través de la escala temporal.

Al contemplar la variación en la representación de individuos jóvenes a través de la escala cronológica, se aprecia para el Holoceno temprano en la Precordillera de Mendoza un mayor porcentaje de individuos adultos. En esta región morfoclimática, investigaciones previas sobre el registro lítico de AdIC-SN (Castro y Cortegoso 2010; Cortegoso 2014; Lucero *et al.* 2006) determinaron para este momento de ocupación una continuidad en la explotación de recursos locales, lo que evidenciaría un uso prolongado y recurrente de este espacio. En esa instancia, el predominio de individuos de camélidos adultos podría estar vinculado a este patrón, sin descartar necesariamente el aprovechamiento estacional de los recursos.

Luego, se observa que los momentos en donde predomina la categoría esperada de los camélidos subadultos se dan en el Holoceno medio, tanto en la Precordillera (NISP% de subadultos= 55,17%) como en la Cordillera (NISP% de subadultos= 62,12%), y con posterioridad, hacia el Holoceno tardío final en la Cordillera (NISP% de subadultos en LC-S2= 68,75% y 50,2%).

Respecto a las dinámicas ocupacionales de la Cordillera de los Andes durante el Holoceno medio, caracterizado por condiciones de mayor aridez (ver Capítulo 4, apartado 4.4 para más detalle y referencias), resulta congruente pensar en un patrón de alta movilidad y baja permanencia en los espacios de altura (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para más detalle y referencias) como estrategia para mitigar el riesgo que genera la variabilidad ambiental (ver Capítulo 2, apartado 2.2 para referencias).

En ese punto, cabe destacar lo desarrollado por Méndez y colaboradores, quienes observan “a marked decrease of the  $^{14}\text{C}$  signatures in the coast and western valleys and in the eastern foothills and plains when considering occupational events, whereas a notable and continuous increase during this period occurred in the Andes Mountains”<sup>36</sup> (Méndez *et al.* 2015: 22). Los autores concluyeron que:

---

<sup>36</sup> “Una marcada disminución de las señales de  $^{14}\text{C}$  en la costa y los valles occidentales y en el piedemonte y llanuras orientales al considerar los eventos ocupacionales, mientras que en la Cordillera de los Andes se produjo un aumento notable y continuo durante este período” (Méndez *et al.* 2015: 22). Traducción de la autora.

An effect existed in the reconfiguration of the spaces occupied by humans during the mid-Holocene in the Andean region between 29° and 35°S. The drought conditions recognized along the coast and valleys of the western slope between 7800 and 5700 cal. BP may have had an effect on preferential use of spaces as shown by <sup>14</sup>C signature patterns. The Andes Mountains also may have offered alternative and more stable resources, and thus they were effectively occupied in a relatively inverse pattern with regards to the other environmental bands<sup>37</sup> (Méndez *et al.* 2015: 24).

Asimismo, como indican Cortegoso y coautores (2019), la presencia de obsidiana de la fuente de Las Cargas en el contexto del Holoceno medio en el sitio LC-S8 ilustraría la implementación de estrategias de producción lítica conservadas destinada a la caza de guanacos, y el desplazamiento de los grupos humanos por largas distancias a nivel regional. En ese sentido, la menor densidad de registro óseo observado en el sitio LC-S8 para el Holoceno medio (ver Capítulo 7, apartado 7.2.2.1), si bien no permite evaluar la alta movilidad regional en sí, acompañaría la idea de ocupación del espacio por temporadas cortas o menos intensas.

En la región precordillerana durante el Holoceno medio inicial se registra un patrón similar al descrito en el párrafo anterior. Investigaciones previas efectuadas sobre la tecnología lítica del sitio AdIC-SN (Castro y Cortegoso 2010; Lucero *et al.* 2006) indican el desarrollo de estrategias de producción conservadas con el objetivo de obtener instrumentos confiables a partir de materias primas líticas de buena calidad, pero distantes al sitio AdIC-SN, como las síliceas e incluso la obsidiana proveniente de la fuente de Las Cargas (Giesso *et al.* 2011). Ello ilustrara,

---

<sup>37</sup> “Existió un efecto en la reconfiguración de los espacios ocupados por los humanos durante el Holoceno medio en la región andina entre 29° y 35° S. Las condiciones de sequía reconocidas a lo largo de la costa y los valles de la vertiente occidental entre 7800 y 5700 cal. AP, pueden haber tenido un efecto en el uso preferencial de los espacios como lo muestran los patrones de señales de <sup>14</sup>C. La Cordillera de los Andes también pudo haber ofrecido recursos alternativos y más estables, por lo que efectivamente fue ocupada en un patrón relativamente inverso con respecto a las otras franjas ambientales” (Méndez *et al.* 2015: 24). Traducción de la autora.



según los autores, un escenario de aumento de la escala de movilidad anual y una disminución en el tiempo de estadía en el sitio con el objetivo de acceder a espacios con condiciones ambientales más favorables y con disponibilidad de recursos. De igual forma que en el sitio LC-S8, en el conjunto correspondiente al Holoceno medio inicial, la menor densidad de especímenes óseos respecto a la ocupación del Holoceno temprano (ver Capítulo 8, apartado 8.2.1), acompañaría esta idea de baja permanencia en el sitio.

En el NOA, puntualmente para la región de Antofagasta de la Sierra (Pintar 2009), y para la Puna de Atacama en la región del Norte Semiárido chileno (Núñez *et al.* 1999, 2001), se ha sugerido la circunscripción geográfica de los cazadores recolectores del Holoceno medio a espacios catalogados como “ecorrefugios”. Estos espacios, que se habrían dado a partir del endicamiento de determinados cursos de agua, habrían permitido a los humanos hacer frente a la aridez y a la discontinuidad de los recursos, al ofrecer una mayor estabilidad de la fuente hídrica, la flora y la fauna. Los humanos se habrían asentado en estos espacios y habrían subsistido fundamentalmente a partir de la caza de vicuñas y guanacos mediante el uso de un “tool kit” eficiente, transportable y confiable (Pintar 2009: 87).

En el sitio Cueva Salamanca 3 ubicado en Antofagasta de la Sierra (Pintar 2009), se ha observado el gran tamaño de los registros arqueozoológicos de este ecorrefugio, así como también la alta fragmentación de los especímenes de camélidos (Elkin 1996), lo que evidencia un consumo intensivo de estos mamíferos. Asimismo, se sugirió que la movilidad entre los parches de recursos se habría reducido, generado una habituación entre los humanos y los camélidos, lo que posteriormente llevó a la domesticación de estos animales en otros espacios del NOA (Yacobaccio 2004; Yacobaccio y Vilá 2013, 2016; ver mayor desarrollo en Capítulo 10, apartado 10.3).

En este sentido, los espacios de altura aquí en estudio se podrían comprender como “ecorrefugios” con recursos necesarios para la subsistencia durante la hiperaridez del Holoceno medio. Sin embargo, el registro zooarqueológico aquí analizado para esta fase temporal no daría la pauta de un uso

intensivo y/o prolongado por parte de los grupos humanos. A diferencia del registro zooarqueológico descrito previamente para el ecorrefugio en Antofagasta de la Sierra, la densidad de los materiales depositados en la fase temporal del Holoceno medio en la Cordillera resultó menor (sitio LC-S8,  $NSP/v^3= 3.202$ ) que la del Holoceno tardío (sitio LC-S8,  $NSP/v^3= 3.777$ ; sitio LC-S2,  $NSP/v^3= 5.730$ ).

Esta menor densidad del registro óseo durante el Holoceno medio también fue observada en la región precordillerana, tanto en el sector norte de Agua de la Cueva aquí en estudio ( $NSP/v^3= 6.187$ ), como en el sector sur del alero, donde Gil y colaboradores (2011: 598) observaron “una marcada disminución de restos culturales en la capa 2c (ca. 9000–5000 AP)”. Esto indicaría que durante el Holoceno medio se dio un uso menos intensivo o de estadias más cortas en la Cordillera Principal, en tanto que, en la Precordillera, la menor densidad de materiales puede ser reflejo tanto de un uso menos intensivo, como de los procesos de remoción de sedimento en el sitio producto de un enterramiento humano (ver Capítulo 5, apartado 5.2).

Otro dato relevante que permite evaluar la estacionalidad, particularmente en el ambiente precordillerano, es la presencia de cáscaras de huevo de *Rhea* sp. Este resulta ser un recurso de fácil obtención, dado que la puesta de los huevos por lo general se da en grupo de varias hembras en un solo nido, depositando cantidades superiores a los 30 huevos por nido (Bregante y Bierzychudek 1986; De La Peña 1987). Dentro del ciclo de reproducción de esta ave de gran porte, la puesta de los huevos suele darse en la primavera y puede extenderse hasta el verano (Fernández y Reboreda 1998). En ese sentido, al analizar la representación de estos especímenes a lo largo de la escala temporal (figura 10.3 elemento A) en la Precordillera, en toda la secuencia de ocupación se registran cáscaras de huevo, pero con mayor énfasis a partir del 1300 cal. AP. Al estandarizar el NISP de cáscaras de huevo por el volumen de excavación (figura 10.3 elemento B), se observa una representación en ascenso desde el 2500 cal. AP hasta el último momento de la secuencia de ocupación humana.

Investigaciones previas efectuadas en el mismo sitio (Durán y García 1989) constataron la presencia de cáscaras de huevos de *Rhea* sp. decoradas con líneas negras. Ello ilustra la recolección de este recurso y su utilización, no solo como alimento, sino también como contenedores destinados posiblemente al traslado de líquidos (por ejemplo, Carden y Martínez 2014; Messineo *et al.* 2018).

Asimismo, un 28,31% de las cáscaras de huevo presenta signos de termoalteración, con lo cual podría suponerse que estos fueron consumidos tras su posterior cocción junto a los fogones, tal como ilustran estudios etnográficos en la Patagonia (Musters [1869-1871] 1997). De esta forma, la representación tanto de camélidos adultos como subadultos, además de la evidencia proporcionada por las cáscaras de *Rhea* sp. (algunas de ellas con signos de combustión), permitirían dar cuenta de las ocupaciones de verano en las diferentes instancias de poblamiento de estos ambientes de altura y por tanto corroborar la hipótesis 2.

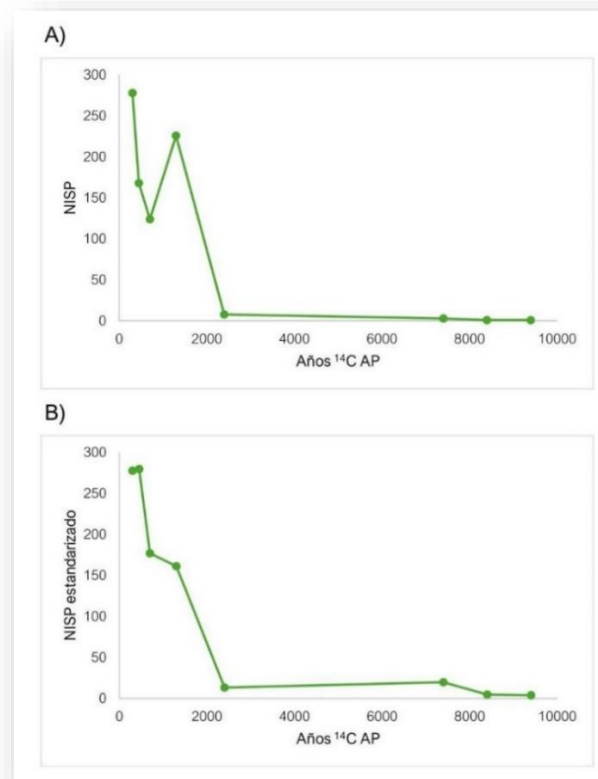


Figura 10.3: variación temporal del NISP de cáscaras de huevo de rheidos en el sitio AdIC-SN.

Se dispone de datos adicionales que respaldan esta interpretación para el Holoceno tardío final. Evidencia isotópica recuperada de sitios con conjuntos mortuorios en el valle de Uspallata, localizado entre la Cordillera Frontal y la Precordillera, permitió sugerir la existencia de un nicho ecológico *Highland-C<sub>3</sub>*, “that would have implied significant vertical mobility, with prolonged summer occupations of the highlands reaching approximately 3000masl, whether for hunting, camelid herding, or combinations thereof<sup>38</sup>” (Barberena *et al.* 2023: 7, figura 10.4). Este registro se observa en sitios como Túmulo I (Rusconi 1962), que contiene 28 individuos datados entre 1020 y 1190 d.C. Allí se registró una combinación de bajos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  con elevados resultados para  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . De forma importante, los isótopos de estroncio sugieren que esta movilidad altitudinal se daría hacia Precordillera y no hacia Cordillera Frontal, que tiene rocas más jóvenes y valores isotópicos de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  considerablemente más bajos (Barberena *et al.* 2020, 2021a y b).

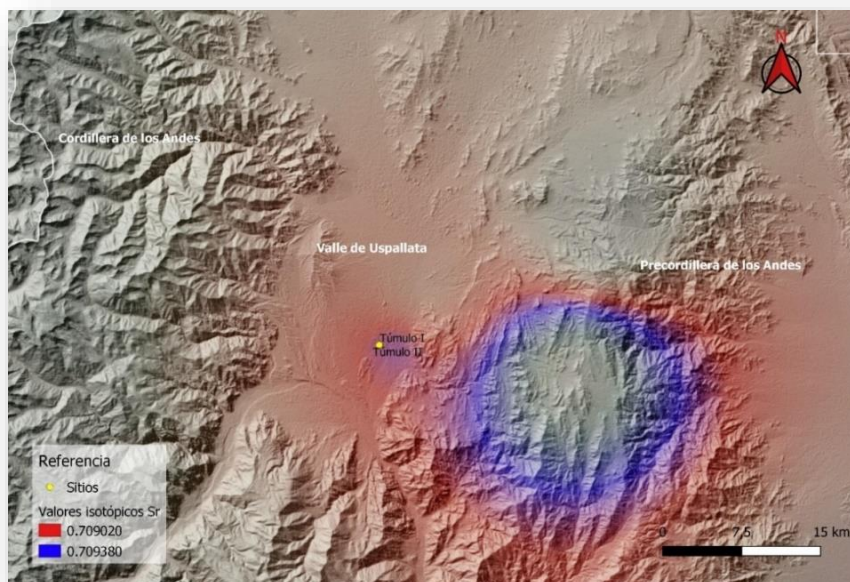


Figura 10.4: rangos de movilidad para locales (Túmulo I y II), adaptado de Barberena *et al.* 2023.

<sup>38</sup> “Que habría implicado una importante movilidad vertical, con ocupaciones estivales prolongadas de las tierras altas que alcanzaban aproximadamente los 3.000 msnm, ya sea para la caza, el pastoreo de camélidos o combinaciones de ambos”. Traducción de la autora.

### 10.3 El desarrollo de prácticas pastoriles en los ambientes de altura

La hipótesis n°3, vinculada al tercer objetivo específico de esta tesis, que apunta a evaluar la diversidad morfométrica dentro del subconjunto de los camélidos, indica que, hacia el Holoceno tardío final se incorporaron estrategias productivas, vinculadas a la crianza de camélidos, tanto en el ambiente cordillerano como en el precordillerano. Estas prácticas de producción habrían complementado las estrategias extractivas mencionadas previamente.

Estudios osteométricos previos lograron discriminar entre las especies de camélidos domésticos y las silvestres para la región precordillerana a partir del abordaje del sitio AdIC-SN (Frigolé y Gasco 2016; Gasco 2013, 2018; Durán *et al.* 2020). Aquí se retoman los resultados allí publicados (tabla 10.5, rangos cronológicos según los fechados radiocarbónicos calibrados) a fines de compararlos con los obtenidos en la presente tesis para el área de Cordillera. En dichos estudios, la asignación de otros elementos esqueléticos diferentes a las falanges permitió determinar la presencia de *Vicugna vicugna* en el sitio AdIC-SN (NISP= 3). Sin embargo, solamente se retoma la información correspondiente a las falanges a fines de contrastar con los resultados obtenidos en esta tesis.

Rango cronológico	1° falange delantera	1° falange trasera	2° falange
300	2 <i>Lama guanicoe</i>	1 <i>Lama guanicoe</i>	2 <i>Lama guanicoe</i>
450	2 <i>Lama guanicoe</i> 1 <i>Lama glama</i>	2 <i>Lama guanicoe</i>	0
450	2 <i>Lama guanicoe</i>	3 <i>Lama guanicoe</i>	4 <i>Lama guanicoe</i>
-	1 <i>Lama glama</i> castrada	1 <i>Lama glama</i>	1 <i>Lama glama</i>
1000		1 <i>Lama glama</i> castrada	
1200	7 <i>Lama guanicoe</i>	6 <i>Lama guanicoe</i>	17 <i>Lama guanicoe</i>
-	2 <i>Lama glama</i>	2 <i>Lama glama</i>	2 <i>Lama glama</i>
1300	1 <i>Lama glama</i> castrada	2 <i>Lama glama</i> castrada	1 <i>Lama glama</i> castrada
1500			
-	0	1 <i>Lama glama</i> castrada	0
3000			

Tabla 10.5: asignación taxonómica de falanges de camélidos por rangos cronológicos en el sitio AdIC-SN según Gasco 2013.

Con relación a los camélidos silvestres, a partir de estas investigaciones (Gasco 2013, 2018) se evidenció, por un lado, mediante estudios osteométricos y de ADN, una distribución espacial más amplia de las vicuñas, cuyo límite meridional actual se da en el Parque Nacional San Guillermo, ubicado en el norte de la provincia de San Juan. Por otro lado, la presencia y predominio de los guanacos en el registro correspondiente a la familia Camelidae daría la pauta del mantenimiento de las estrategias de caza en toda la secuencia de ocupación del espacio precordillerano.

En dicha investigación se observó la representación de especies de camélidos domésticos, fundamentalmente llamas (NISP= 20), pero también del morfotipo especial de llamas “castradas” (NISP= 8), que resulta ser de mayor porte incluso que los guanacos, debido al sobrecrecimiento óseo tras la castración. Todo ello, según Gasco, da indicios del desarrollo de prácticas pastoriles y del manejo de rebaños mediante técnicas específicas para la reproducción y el traslado de los animales en las épocas estivales a los espacios de altura, manteniendo así un circuito de movilidad amplio y el complemento de las estrategias de subsistencia (caza y pastoreo).

En el Capítulo 9 se desarrollaron los resultados del análisis osteométrico sobre primeras y segundas falanges recuperadas de los sitios de Cordillera Principal (LC-S2 y LC-S8). Los resultados obtenidos aquí permiten observar un predominio de especímenes de guanacos en la secuencia de ocupación de la Cordillera, y un espécimen de llama y otro posiblemente vinculado a llama “castrada” para el paquete temporal correspondiente a los 700 años cal. AP (tabla 10.6, rango cronológico según los fechados radiocarbónicos calibrados).

Así, al observar la representación de especies silvestres y domésticas por región morfoclimática (figura 10.5) se aprecia en la Cordillera un claro predominio de las primeras frente a las segundas. Con relación a las especies domésticas, la primera falange delantera asignada a *Lama glama* proviene del sitio LC-S2 y la segunda falange asignada a *Lama glama* “castrada” del sitio LC-S8, ambas

vinculadas al PIT de la secuencia regional de Chile Central (en un rango cronológico de 500 a 700 cal. AP según la calibración desarrollada en esta tesis).

Rango cronológico	1° falange delantera	1° falange trasera	2° falange
300	2 <i>Lama guanicoe</i>	3 <i>Lama guanicoe</i>	3 <i>Lama guanicoe</i>
300 - 450	2 <i>Lama guanicoe</i>	2 <i>Lama guanicoe</i>	-----
550 - 700	1 <i>Lama glama</i> 2 <i>Lama guanicoe</i>	1 <i>Lama guanicoe</i>	1 <i>Lama glama</i> castrada
1000 - 1200	-----	-----	-----
4000 - 7000	-----	-----	1 <i>Lama guanicoe</i>

Tabla 10.6: asignación taxonómica de falanges de camélidos por rangos cronológicos en la Cordillera Principal.

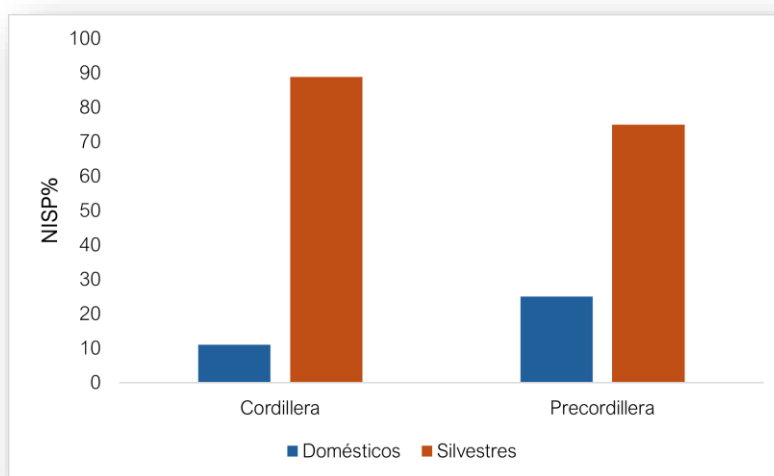


Figura 10.5: representación de camélidos silvestres y domésticos por región morfoclimática.

Si bien la representación de especies domésticas en el contexto cordillerano analizado es baja, los resultados invitan a reflexionar acerca de la lógica del desarrollo de prácticas pastoriles que involucran tanto la movilidad y el uso de los valles como de las regiones de altura abordadas aquí y el valor de esta evidencia

radica en una dimensión cualitativa. En la vertiente oriental de la Cordillera en Mendoza se sugirió el desarrollo de esta práctica desde el 2000 AP (Gasco 2018). En adición, hay registros aún más tempranos en la vecina provincia de San Juan (ver Capítulo 11, apartado 11.3).

Sin embargo, no parece haber el mismo consenso en las investigaciones efectuadas en la vertiente occidental del cordón montañoso, donde se sostiene que estas prácticas recién se habrían incorporado con la llegada del Imperio Inca (Cornejo y Sanhueza 2003; Rivera *et al.* 2014, entre otros). Según algunos autores (Becker 1993; Benavente 1985), previo a ello, se producía la práctica catalogada como “aguachamiento” o “semi-domesticación” que consistiría en el cautiverio de tropillas de guanacos y su instalación en las inmediaciones de los viviendas, para luego aprovechar este recurso mediante la extracción de carne, cueros y huesos para la confección de instrumentos.

Aunque se ha postulado que la introducción de los camélidos domésticos se habría dado con la llegada de los incas a Chile (Cartajena *et al.* 2012; Rivera *et al.* 2014), en la región biogeográfica del Norte Semiárido otros autores plantean el desarrollo del pastoreo de llamas durante el PIT (González Carvajal 2023; López 2022; Santana 2022), asociado a un proceso de domesticación foráneo previo a la ocupación de este territorio por parte de los incas. En este punto, destaca la presencia de llamas articuladas y desarticuladas que acompañan a los individuos humanos enterrados en el área funeraria del sitio El Olivar (ver Capítulo 6, apartado 6.3 para más detalle y referencias), cuya cronología es previa a la dominación incaica (González Carvajal 2023).

En la región del NOA se postuló un modelo de domesticación del guanaco, cuyo resultado adaptativo fue la llama, articulado en tres etapas: caza especializada, protección de los animales frente a otros predadores y finalmente, la domesticación (Yacobaccio y Vilá 2013, 2016; ver Capítulo 2, apartado 2.4 para más detalle). Este proceso habría comenzado en el Holoceno medio, momento en donde las condiciones climáticas imperantes produjeron una fragmentación del ambiente y la concentración de los humanos y los recursos naturales en



determinados parches, o “ecorrefugios” (ver Capítulo 10, apartado 10.2 para referencia) y habría culminado en el Holoceno tardío, periodo en el que hay registro de una reducción de la movilidad residencial, la presencia de corrales y el pleno manejo de rebaños, además de la variabilidad morfométrica dentro de la familia Camelidae como indicativo de la presencia de animales domésticos y silvestres en los registros zooarqueológicos.

En este punto, Yacobaccio y Vilá (2016) argumentan que en espacios caracterizados por la restricción ambiental producida por las nevadas invernales que obligan a los camélidos a realizar migraciones altitudinales (Puig *et al.* 2011, ver Capítulo 10, apartado 10.2 para referencia), posiblemente en el pasado solo se alcanzaron las primeras dos etapas propuestas en su modelo de domesticación. Según los autores, en estos espacios de alta variabilidad ambiental, si bien no concluye el proceso de domesticación, se genera una habituación entre el animal y el humano, facilitando su caza y posterior consumo.

Si bien esta problemática escapa a los objetivos de la presente tesis, lo explicitado en los párrafos previos permitiría comprender el desarrollo de la caza especializada en el guanaco en los espacios de altura aquí estudiados, sin el desencadenamiento del posterior proceso de domesticación regional. La presencia de llamas y llamas castradas en la Cordillera Principal y la Precordillera de Mendoza desde el Holoceno tardío final, podría ser producto de un proceso de domesticación foráneo y de las mismas dinámicas de traslado de los grupos humanos en la región del COA, siguiendo un circuito de movilidad estacional que vincula los valles y las regiones de altura.

En relación con la circulación de bienes en sentido oeste-este y la ocupación del espacio cordillerano, la presencia de cerámica foránea en el sitio LC-S2 (figura 10.6, ver Gasco *et al.* 2022 para más detalles) daría cuenta del uso de la región por parte de grupos provenientes de la vertiente occidental de la Cordillera. Algunos de los estilos cerámicos identificados fueron categorizados mediante parámetros estilísticos y estudios de isótopos de estroncio, plomo y neodimio como Inca Local de elaboración en Chile Central y en el Norte Semiárido (figura 10.6, Frigolé *et al.*

2024). En este punto, cabe destacar también la presencia de una cuenta de collar elaborada sobre un gasterópodo *Homalopoma cunninghami* (Gasco *et al.* 2022). Se trata de pequeños caracoles marinos rojos del Pacífico cuyo hábitat se extiende desde la Isla de Chiloé hacia el sur (Cárdenas *et al.* 2008), lo que evidencia la movilidad y el intercambio de bienes.

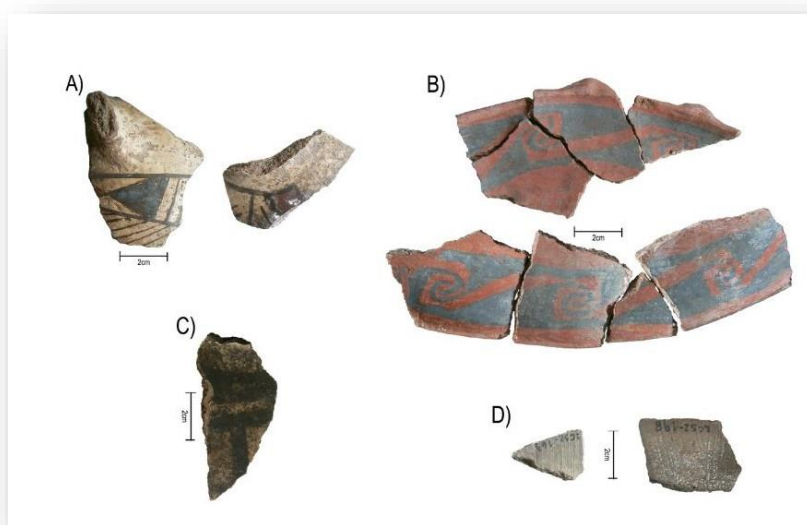


Figura 10.6: fragmentos cerámicos representativos del componente Inca del sitio LC-S2.

Asimismo, las puntas de proyectil registradas en este sitio resultan similares a las recuperadas en el tambo Ojos de Agua (Garceau 2009) y en otros sitios emplazados en la cuenca del río Aconcagua, las cuales se asociarían a una tradición local de manufactura lítica que se dio durante la ocupación incaica en la región (Pascual Grau 2015).

En adición, se ha sugerido que el paso Cristo Redentor habría tenido un importante uso durante el PAT y el PIT, siendo aún más frecuente durante el PT, para la circulación de los grupos humanos y el traslado de bienes (Cornejo y Sanhueza 2011). Esto se evidencia por la presencia de sitios a cielo abierto y aleros rocosos en la cuenca del río Aconcagua, además de los tambos incaicos mencionados. Los sitios LC-S8 y LC-S2 pudieron haber jugado un rol importante en

la conexión de los valles ubicados en ambas vertientes de la Cordillera, como postas en el camino previo a continuar en la caravana (Durán *et al.* 2023; Gasco *et al.* 2022).

La muestra analizada en los estudios osteométricos de los sitios de Cordillera para determinar la presencia de camélidos silvestres y domésticos es pequeña, con lo cual, resulta óptimo poder ampliarla a fines de abordar la problemática del desarrollo de estrategias productivas con mayor profundidad. Sin embargo, el contexto que enmarca los hallazgos y la movilidad y traslado de los bienes nombrados previamente lleva a reflexionar sobre la necesidad de un red de caravana para ello, en donde las llamas, y sobre todo llamas “castradas”, habrían cumplido un rol importante.

#### 10.4 La intensificación de la subsistencia en la Precordillera de Mendoza

La hipótesis n°4 expuesta en el primer capítulo postula que, hacia el Holoceno tardío final, se dio una intensificación de la subsistencia humana en el área de la Precordillera relacionado al crecimiento demográfico registrado (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para referencias) y el posterior ingreso al norte de Mendoza de poblaciones migrantes (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para referencias). Dicha hipótesis, que está relacionada con los objetivos dos, cuatro, seis y siete, apunta a evaluar el modelo de intensificación propuesto con anterioridad para otras regiones del COA en la Precordillera de Mendoza a partir de la segunda mitad del Holoceno tardío.

Este proceso de intensificación habría implicado la ampliación de las dietas humanas mediante la incorporación de recursos de menor valor energético, como mamíferos medianos y pequeños, en conjunto con un consumo más intensivo de grasa medular y ósea a partir de su extracción mediante la tecnología cerámica implementada de forma contemporánea. Para contrastar esta hipótesis, se definió una serie de expectativas materiales que pueden sintetizarse en aquellas relacionadas a la ampliación de la dieta y aquellas vinculadas al aumento del consumo de grasa ósea.

Se espera observar a partir de los 2000 AP un aumento del NTAXA, una disminución del índice de Artiodactyla y de recursos de alto rango (HRI) -recordando que a medida que disminuyen dichos índices, se estrecha la representación de los recursos de alto valor energético en las dietas evaluadas- y conjuntamente un aumento de los índices de diversidad (H') -a medida que aumenta este índice, más diversa es la dieta- y equitatividad (V') -recordando que se mide en una escala de 0= representación homogénea de uno o dos taxones a 1= representación heterogénea de todos los taxones-.

En lo que respecta al consumo de médula y grasa ósea, se espera observar a partir de los 2000 AP una mayor extensión e intensidad de procesamiento de las carcasas a través de un alto valor de NSP/NISP, de NISP/MNE y NISP/MNE en huesos largos, y un bajo porcentaje de falanges completas. Según el modelo de Wolverton y colaboradores (2008) para evaluar procesos de intensificación, se establecen tres clases de fragmentación: a) baja extensión e intensidad de la fragmentación -mayor porcentaje de falanges completas, bajo cociente NSP/NISP y NISP/MNE-, b) alta extensión y baja intensidad -menor representación de falanges completas y bajo cociente NSP/NISP y NISP/MNE- y c) alta extensión e intensidad -menor proporción de falanges completas y alto cociente NSP/NISP y NISP/MNE. La última clase ejemplificaría el caso de contexto de intensificación en la subsistencia.

#### **10.4.1. *La ampliación de la dieta y la incorporación de recursos de menor valor energético***

Con relación a la amplitud de dieta, se correlacionó el NTAXA por sitios (figura 10.7 A) y por región morfoclimática (figura 10.7 B) con la escala temporal, esperando notar un aumento significativo de este número en el sitio AdIC-SN a partir de los 2000 AP. Se observa una tendencia de aumento del NTAXA en la región de Precordillera, con una correlación fuerte negativa y significativa. El momento en el que se registra el NTAXA más alto es en torno al 1300 cal. AP, donde los taxones

contabilizados con evidencias de consumo humano son *Lama guanicoe*<sup>39</sup>, *Lama glama*<sup>40</sup>, *Rhea* sp., dasipódidos y *Lagidium* sp., siendo este último de menor rendimiento energético.

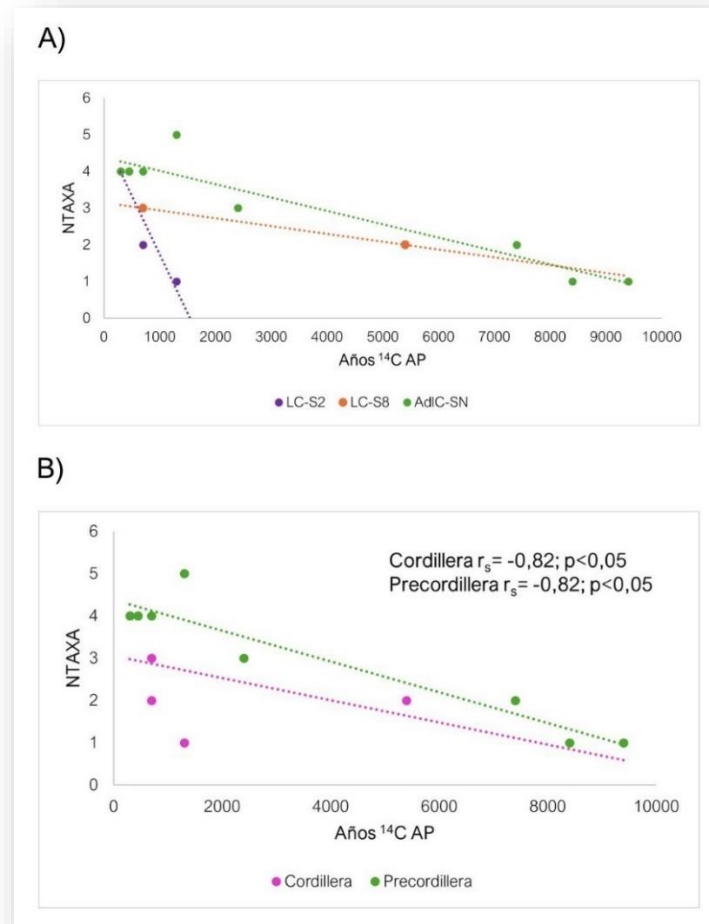


Figura 10.7: variación temporal del NTAXA A) por sitios y B) por regiones morfoclimáticas.

Por su parte, en el índice de Artiodactyla (figura 10.2 A) se observa también una fuerte correlación positiva y significativa entre la secuencia temporal y la disminución del índice. Si bien esta disminución es leve (entre 0,03 a 0,06 puntos

<sup>39</sup> Determinados previamente a nivel de especie mediante osteometría (Gasco 2013, 2018).

<sup>40</sup> Determinados previamente a nivel de especie mediante osteometría (Gasco 2013, 2018).

en la escala de 0 a 1), indicando así un predominio de los camélidos en las dietas humanas desde el Holoceno temprano al tardío, destaca la incorporación de recursos faunísticos de menor valor energético, como los mamíferos medianos, durante el Holoceno tardío final. Esta incorporación se observa fundamentalmente en el componente III (rango cronológico calibrado entre 1315 y 1177 AP). El mismo patrón se evidencia con el HRI, donde la correlación resulta fuerte positiva y significativa (figura 10.8). Sin embargo, si bien hay una leve disminución de la incidencia de los recursos mejor rankeados en la segunda mitad del Holoceno tardío, estos siguen predominando en las dietas humanas.

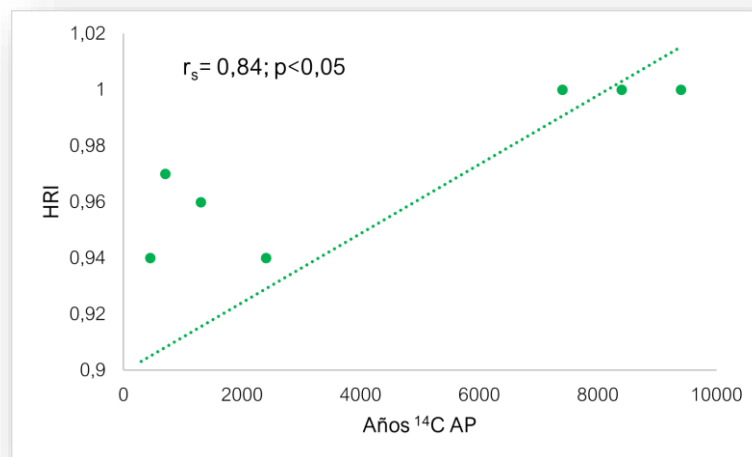


Figura 10.8: variación temporal del HRI en el sitio AdIC-SN.

Los índices de diversidad (figura 10.2 B) y equitatividad (figura 10.2 C) confirman lo observado previamente: si bien la diversidad faunística y el aporte de cada taxón -heterogeneidad- aumentan hacia el Holoceno tardío final, lo que se confirma mediante las correlaciones entre los índices y la escala temporal amplia que resultaron fuertes y significativas, los camélidos fueron el taxón predominante en las dietas humanas durante toda la secuencia de ocupación en ambas regiones morfoclimáticas.

Investigaciones previas (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para referencias), sugirieron el desarrollo de un proceso de intensificación como respuesta a la presión

demográfica registrada a partir de los 2000 AP, tanto en el norte como en el sur de la provincia. Esta intensificación se asociaría a una ampliación de la dieta, incorporando así especies de menor valor energético. En el sur de Mendoza, los resultados obtenidos no han sido congruentes con la expectativa material establecida frente al proceso evaluado. Por ejemplo, a partir de la estimación de la riqueza y diversidad taxonómica y del Índice de Artiodactyla de conjuntos provenientes de la Cordillera sur de Mendoza, Otaola (2013: 168) indica que la “incorporación [de especies de menor valor energético] no habría implicado la disminución de la contribución de la presa mejor ranqueada, (el guanaco), ya que el índice de Artiodactyla no muestra una disminución a lo largo de la escala temporal de este recurso, manteniendo en todos los conjuntos valores significativamente altos, por encima del 86%”.

Por el contrario, en el norte de Mendoza, investigaciones como la de López y colaboradores (2019) indican que hay una disminución en la dependencia de los recursos de mayor valor energético y una ampliación de la dieta después de los 2000 AP. Dichas investigaciones parten de la estimación del IA, el HRI y el NTAXA. En esta ocasión, se contrastan los datos obtenidos por los autores de dicha investigación para la región de Llanura de Mendoza y otros registros de Precordillera (simbolizados en la figura 10.9 y 10.10 con guiones verdes) con los de la presente tesis (Cordillera y Precordillera).

Se correlacionaron el NTAXA (figura 10.9), el IA y HRI (figura 10.10) con la cronología por regiones morfoclimáticas -las evaluadas en la presente tesis, es decir, Cordillera y Precordillera, y la contrastada por López y colaboradores (2019, ver origen de los datos allí)-. En cuanto al NTAXA, las tres correlaciones resultaron altas negativas y significativas en el caso de la Cordillera y la Precordillera. La correlación más fuerte se registra en la región cordillerana ( $r_s = -0,88$ ;  $p < 0,05$ ), seguida por la precordillerana ( $r_s = -0,63$ ;  $p < 0,05$ ).

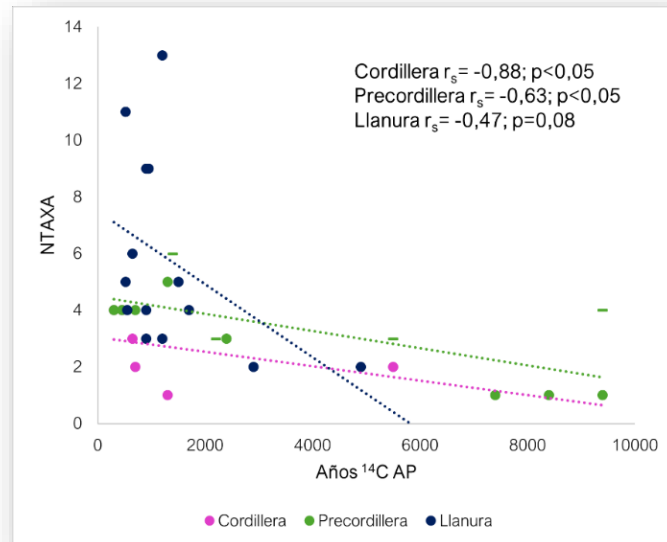


Figura 10.9: variación temporal del NTAXA por regiones morfoclimáticas. Los datos de la Llanura y otros sitios de Precordillera provienen de la síntesis generada en López et al. 2019.

Por su parte, los índices de IA (figura 10.10, elemento A) y HRI (figura 10.10, elemento B) muestran de forma complementaria un descenso en la importancia de los recursos mejor rankeados, obteniendo correlaciones fuertes y significativas, en primer lugar, en la Cordillera y, en segundo lugar, en la Precordillera de Mendoza. De este modo, los datos obtenidos y contrastados hasta ahora permiten identificar una ampliación de la dieta humana en la región precordillerana hacia el Holoceno tardío final, que resulta más marcada hacia el 1300 cal. AP, sin haber implicado una depresión y un menor consumo de los recursos mejor rankeados.



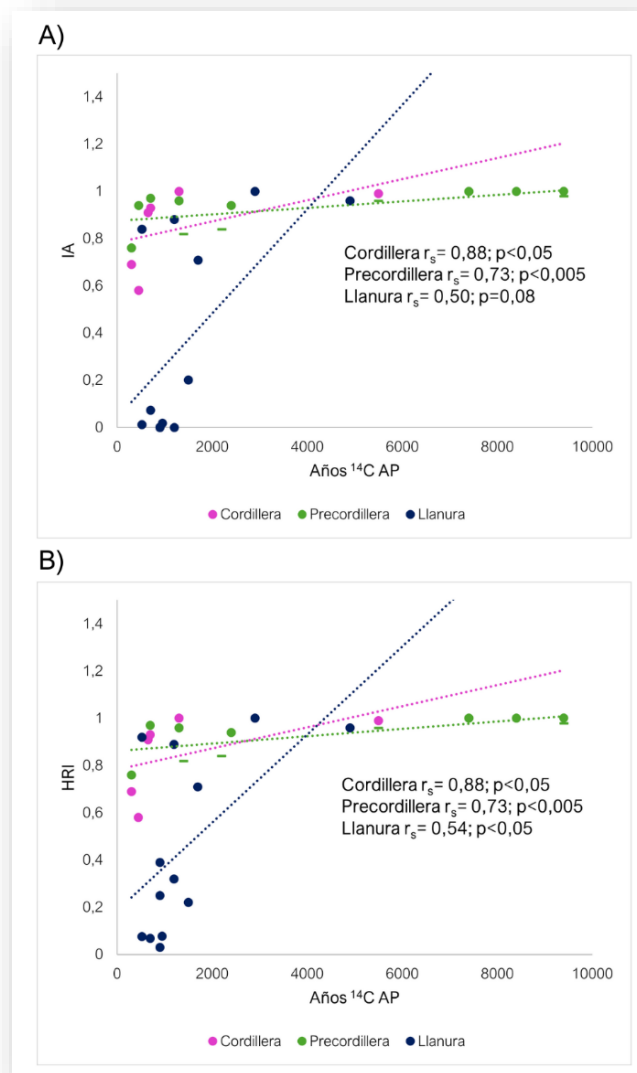


Figura 10.10: variación temporal del IA y el HRI por regiones morfoclimáticas. Los datos de la Llanura y otros sitios de Precordillera provienen de la síntesis generada en López et al. 2019.

Bettinger (2013) observó en California y la Gran Cuenca de Estados Unidos que la implementación de la tecnología de arco y flecha permitió a los grupos humanos aumentar la eficacia en la búsqueda de los alimentos tanto de forma grupal como individual (Churchil 1993), al mismo tiempo que mantener un sistema de bandas familiares y fomentar la intensificación de los recursos vegetales. Según el autor, el arco y la flecha resultan más precisos y silenciosos que otro tipo de tecnologías de propulsión como el átlatl, y permite alcanzar objetivos de diversos tamaños y concretar la caza.

Recientes investigaciones (Castro *et al.* 2023; Marsh *et al.* 2023a) han sugerido para la región comprendida entre los 29°S y los 37°S una difusión en sentido norte sur del uso de arco y flecha durante el Holoceno tardío, que podría haberse dado mediante préstamos tecnológicos macrorregionales entre los grupos humanos. En la latitud de los 32°S (Castro *et al.* 2023: 9) donde se localizan los sitios aquí en estudio, los registros más tempranos de flechas están dados por los sitios Paso Paramillos I (1600 cal. AP), AdIC-SN (1300 cal. AP), El Piedrón 02 (1000 cal. AP) y La Manga (980 cal. AP).

Como se ha explicitado previamente, este cambio tecnológico que permitiría aumentar la eficacia en la caza, tanto de grandes mamíferos como de animales menor rankeados, y cazar de forma individual, se encuentra acompañado por el crecimiento demográfico y la posterior llegada de poblaciones migrantes, el desarrollo de la producción cerámica, la puesta en marcha de prácticas agrícolas y pastoriles a pequeña escala, y la reducción de la movilidad (ver Capítulo 6, apartado 6.2 para referencias). En este marco temporal de cambios, innovaciones y adquisiciones tecnológicas, resulta congruente observar modificaciones en los patrones subsistencia, vinculadas a una ampliación de la dieta y un aumento en el consumo de huevos de *Rhea* sp. (ver figura 10.3).

#### **10.4.2. El aumento en el consumo de grasa medular y ósea**

En relación con el aumento de la extensión y la intensidad de procesamiento de las carcasas, se correlacionaron cada uno de los índices evaluados con la cronología, para indagar si hubo un incremento en el consumo de grasa medular y ósea a partir de los 2000 AP. Las falanges, al ser elementos con baja cantidad de médula ósea, permiten evaluar la extensión del procesamiento. En contextos de intensificación de la producción se esperaría observar un menor porcentaje de falanges completas.

En la región de la Precordillera, al correlacionar la proporción de falanges completas con la cronología (figura 10.11) se obtuvo un resultado fuerte negativo y significativo. Así, a partir de los 2000 AP en adelante se registra un mayor porcentaje

de falanges completas, tendencia contraria a la esperada. Por su parte, en la Cordillera, el porcentaje de falanges completas disminuye desde el Holoceno medio al tardío, pero la correlación dio leve negativa y poco significativa.

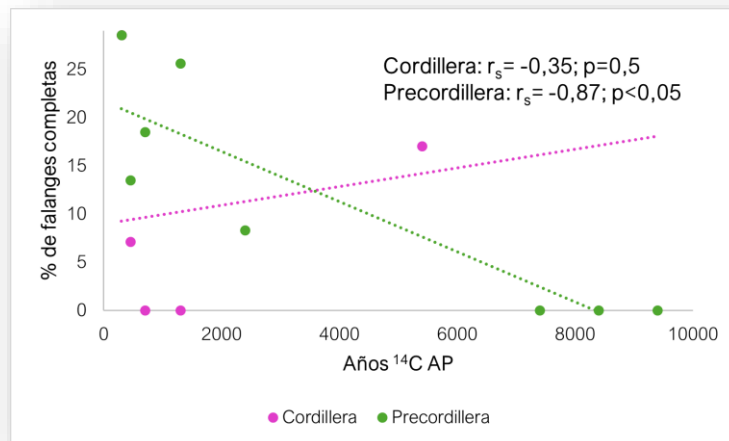


Figura 10.11: variación temporal del porcentaje de falanges completas por regiones morfoclimáticas.

La intensidad en el procesamiento evalúa que tan fragmentados están los elementos óseos, como indicio de extracción de grasa ósea mediante la ebullición. En un contexto de intensificación, se esperaría tener conjuntos arqueofaunísticos altamente fragmentados que no sea producto de procesos tafonómicos postdepositacionales (descartados previamente en esta tesis), sino del procesamiento humano. Se correlacionó el cociente obtenido del NSP/NISP (figura 10.12 A), el NISP/MNE (figura 10.12 B) y el NISP/MNE de huesos largos (figura 10.12 C) con la escala temporal. En este caso, si bien hay una correlación alta negativa entre la cronología y el cociente de NISP/MNE y NISP/ MNE de huesos largos, los resultados obtenidos no son significativos. Por su parte la fragmentación medida por el cociente de NSP/NISP disminuye desde el Holoceno temprano al Holoceno tardío. Es por ello que no se observa un aumento paulatino en el consumo de grasa medular y ósea a partir del Holoceno tardío final.

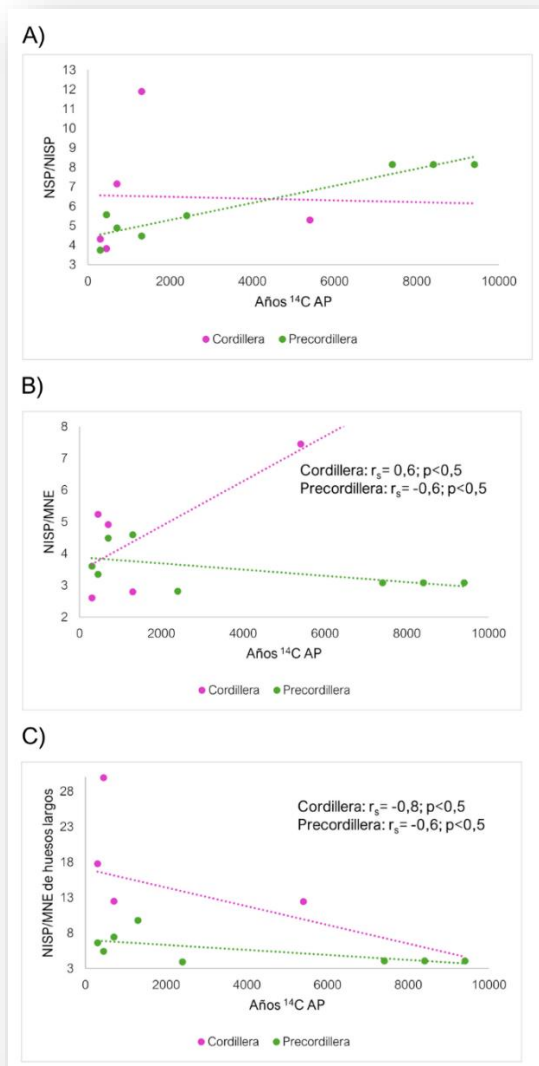


Figura 10.12: variación temporal de los índices de fragmentación por regiones morfoclimáticas.

Teniendo en cuenta el modelo de Wolverton y colaboradores (2008) para los distintos momentos de ocupación humana del sitio AdIC-SN (tabla 10.7, rango cronológico según los fechados radiocarbónicos calibrados), solo se observa una mayor extensión de la fragmentación en el paquete temporal más temprano, en tanto que, hacia el 1300 AP, si bien se registra una baja extensión e intensidad, resulta relevante el cociente NISP/MNE en elementos de alto valor energético como huesos largos y calcáneos -el más alto obtenido en toda la secuencia-. Esto podría indicar un mayor consumo de la grasa ósea contenida en estos elementos a través de la tecnología cerámica.

Estudios previos efectuados sobre tiestos cerámicos del sitio AdIC-SN provenientes del componente III (1300 cal. AP) han determinado la presencia de ácidos grasos saturados, insaturados y poliinsaturados en las paredes de estos contenedores (Frigolé *et al.* 2023). Esta investigación sugiere el procesamiento de recursos vegetales, que bien pudieron ser silvestres (chañar y algarrobo) o domésticos (fundamentalmente maíz, Llano *et al.*, en preparación), en conjunto con recursos faunísticos. Respecto a estos últimos, los ácidos identificados sugieren el procesamiento de carne de herbívoros grandes, medianos y pequeños, lo que sería congruente con la incorporación de los taxones de menor retorno energético a la dieta y con el procesamiento intensivo de los elementos óseos con alto contenido de médula y grasa ósea saturada e insaturada.

Rango cronológico	NSP/NISP	NISP/MNE	NISP/MNE (alto valor energético)	% falanges completas	Modelo de Wolverton
300	3,75	3,61	6,67	28,57	Baja extensión Baja intensidad
450	5,57	3,35	5,45	13,51	Baja extensión Baja intensidad
450 - 1000	4,9	4,49	7,46	18,52	Baja extensión Baja intensidad
1200 - 1300	4,49	4,6	9,83	25,64	Baja extensión Baja intensidad Alta fragmentación de huesos de alto valor energético
1500 - 3000	5,53	2,82	3,95	8,33	Baja extensión Baja intensidad
7500 - 10000	8,15	3,09	4,1	0	Alta extensión Baja intensidad

Tabla 10.7: índices de fragmentación para los distintos momentos de ocupación humana del sitio AdIC-SN.

Se indagó en la variación de los índices de utilidad económica -índice de carne, de médula y UMI- por región morfoclimática a través de la secuencia temporal, a fines de evaluar si en la Precordillera de Mendoza hubo una selección diferencial de los elementos esqueléticos de camélidos a favor de aquellos de mayor rendimiento económico, sobre todo de aquellos de mayor utilidad de grasa medular y ósea, a partir de los 2000 AP (figura 10.13).

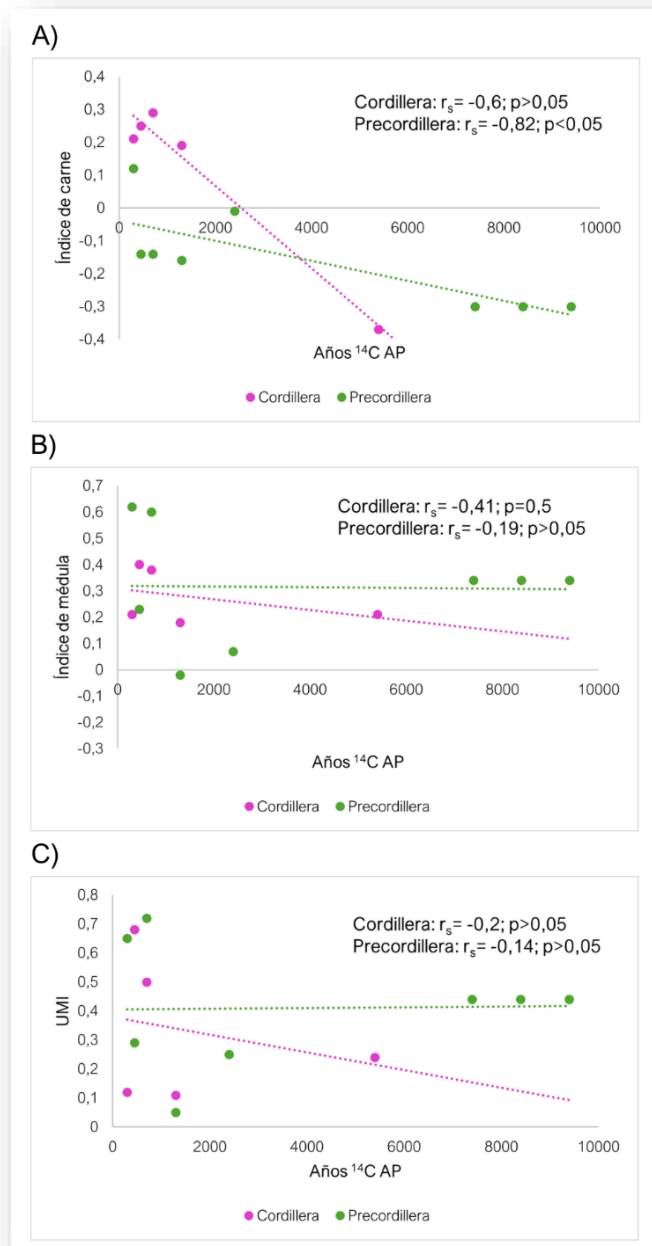


Figura 10.13: variación temporal de los índices de utilidad económica por regiones morfoclimáticas.

En líneas generales, en cuanto a la selección de las porciones anatómicas de los camélidos en función de su utilidad económica, no se observa una variación clara a través del tiempo mediado por los tres índices evaluados. Solamente en el índice de carne se observa un aumento desde el Holoceno temprano al tardío en

ambas regiones morfoclimáticas. Sin embargo, los valores obtenidos en toda la secuencia de ocupación del sitio AdIC-SN muestran correlaciones negativas bajas, por lo cual o bien ingresaron al sitio en diferentes niveles casi la totalidad de los elementos anatómicos, o ingresaron aquellos de menor rendimiento cárnico. Ello daría la pauta de que no hubo una priorización de los elementos más ricos en grasa medular y ósea a partir de los 2000 AP, salvo en el periodo correspondiente a los 700 AP, donde las correlaciones entre el MAU% de los elementos esqueléticos de camélidos y los índices de médula y UMI resultaron altas positivas (ver Capítulo 8, apartado 8.3.3).

A modo de síntesis, si bien se registró en torno al 1300 cal. AP una ampliación de la dieta evidenciado por el aumento del NTAXA y de los índices de diversidad y heterogeneidad, y por la disminución del IA y el HRI, los camélidos son el recurso que predomina en el registro arqueofaunístico de AdIC-SN en las diferentes instancias de ocupación de la Precordillera de Mendoza. Esta ampliación de la dieta no implicó necesariamente una disminución en las estrategias del forrajeo, dado que los camélidos siguen representados en altas proporciones.

Por otro lado, si bien los índices de fragmentación evaluados no indican que se haya dado una intensificación en la producción y consumo de grasa a partir de los 2000 AP, es importante destacar que, en torno al 1300 cal. AP se registra una mayor fragmentación de los huesos largos y el calcáneo (NISP/MNE en huesos largos= 9,38), que puede indicar un mayor consumo de grasa ósea contenida en esos elementos, procesada posiblemente mediante contenedores cerámicos (Frigolé *et al.* 2023).

Cabe destacar que dentro de la secuencia de ocupación del sitio AdIC-SN, el componente cronoestratigráfico correspondiente a los 1300 años cal. AP es la segunda unidad cronológica con mayor densidad de especímenes óseos y con mayor frecuencia de marcas y fracturas antrópicas. Asimismo, si bien el porcentaje de aprovechamiento de los recursos (PAR= 9,65), no fue el más alto obtenido para toda la secuencia de ocupación, si resultó considerable frente a otros momentos

tanto previos (componente II, PAR= 6,35) como posteriores (componente V, PAR= 8,37).

De esta forma, a partir de los resultados obtenidos y contrastados en esta instancia se aprecia que en la región precordillerana durante el Holoceno tardío final se desencadenaron una serie de cambios en las estrategias de subsistencia adoptadas por los grupos humanos y que complementaron la caza de guanacos, que consistieron básicamente en la incorporación de taxones de menor ranking a la dieta -como mamíferos medianos-, el manejo de animales domésticos como la llama, y un mayor consumo de grasa ósea obtenida en la cocción mediante contenedores cerámicos. Esto habría ocurrido en un marco de crecimiento demográfico regional e innovaciones tecnológicas como la adopción del arco y la flecha y la tecnología cerámica.



# CAPÍTULO 11

## Conclusiones y perspectiva futura

## 11 Conclusiones y perspectiva futura

Esta investigación inició con el objetivo principal de generar conocimiento sobre la subsistencia humana de las poblaciones que se asentaron en el norte de Mendoza, desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío, específicamente en lo referido a la utilización de los espacios de altura. Se comprendía, a partir de lo desarrollado en investigaciones previas (Cortegoso 2004, 2005; Durán 2002; Durán y García 1989; Durán *et al.* 2018b, 2020; García 2003a; Gasco 2013, 2018; Gasco *et al.* 2022; Gil *et al.* 2011; Neme y Gil 2009, entre otros), que la región de montañas tuvo un rol de gran importancia en las estrategias de aprovisionamiento de recursos puestas en marcha por los humanos, en el marco de ciclos de uso estacional y complementario de los ambientes.

En el Holoceno temprano, este rol estuvo vinculado a la colonización del área (Castro y Cortegoso 2011; Cortegoso 2014; Lucero *et al.* 2006) tras el posterior ingreso de los grupos de cazadores recolectores a través de los pasos cordilleranos (García 1999, 2003a), en un momento en donde las condiciones climáticas retrotrajeron la extensión de los glaciares y permitieron el desplazamiento a través de este cordón montañoso (García 2003a; Zárate 2002). Con posterioridad, en el Holoceno medio los espacios de altura jugaron un rol importante en el mantenimiento de las estrategias de mayor movilidad y baja permanencia (Durán 2002; Garvey 2008; Marsh *et al.* 2016; Méndez *et al.* 2015; Neme y Gil 2009, entre otros), lo que permitió la subsistencia humana durante la etapa de aridización constatada a escala continental (Barberena *et al.* 2017b; Grimm *et al.* 2001; Zárate 2002).

Durante el Holoceno tardío, la Cordillera Principal y la Precordillera toman una preponderancia considerable en la reducción de los circuitos de movilidad anual (Cortegoso 2014; Durán *et al.* 2020; Gasco 2013, Gasco *et al.* 2022, entre otros), lo que permitió aprovechar los recursos que ofrecían diversos ambientes a partir del traslado de las poblaciones humanas desde los valles occidentales (Becker 1993; Falabella *et al.* 2016, entre otros) y orientales (Gasco *et al.* 2011, Llano *et al.* 2017,

entre otros) hacia las zonas de altura. Durante el Holoceno tardío inicial, estos circuitos de movilidad anual estaban vinculados a la caza de camélidos y el abastecimiento de materias primas líticas (Cortegoso 2004, 2014), en tanto que, hacia el 2000 AP, se observa que la estrategia de movilidad desde los valles hacia las montañas habría implicado el traslado de camélidos domésticos en las temporadas estivales para el aprovechamiento de las pasturas, así como también el mantenimiento de la caza de animales silvestres (Barberena *et al.* 2023; Durán *et al.* 2020; Castro y Yebra 2018; Gasco 2013, 2018).

En la presente tesis doctoral se estudiaron registros arqueofaunísticos de tres sitios emplazados en ambientes de altura (Cordillera Principal y Precordillera) al norte de la provincia de Mendoza. A nivel teórico, los conjuntos fueron abordados desde la Ecología del Comportamiento Humano. Esta corriente ha desarrollado diversos modelos teóricos de optimización (Bird y O'Connell 2006; Lupo 2007; Pianka 2011, entre otros) que permiten comprender la adaptación humana a entornos caracterizados por la alta variabilidad ambiental y el riesgo que ello genera para las poblaciones humanas (Fitzhugh *et al.* 2011; Halstead y O' Shea 1989). A partir de estos modelos, se puede predecir la toma de decisiones con relación a la maximización del retorno energético en la búsqueda de los recursos alimenticios (Smith y Winterhalder 1992), entre otras cuestiones como el surgimiento de la agricultura o la misma consolidación de estados expansivos y jerarquizados (Bird y O'Connell 2006; Coddling y Bird 2015).

Los modelos de forrajeo óptimo se presentan como herramientas de exploración (Kelly 2013) que permiten investigar las estrategias de subsistencia implementadas por los seres humanos. Estas estrategias habrían implicado por parte de los grupos "forager", el menor desgaste energético en el menor tiempo posible, con el objetivo de maximizar el retorno de energía. En adición, se observa en estos esquemas que los grupos humanos tenderán a priorizar presas mejor rankeadas, como los camélidos en la región de estudio, e incorporarán presas de menor valor a medida que comiencen a escasear las primeras (modelo de amplitud de dieta, Capítulo 2, apartado 2.3.1). Los humanos pueden también identificar las áreas más productivas y destinar mayor tiempo de búsqueda y procesamiento de

los alimentos dentro de ellas (modelo de selección de parches, Capítulo 2, apartado 2.3.2). El abandono de estos parches se produce cuando los recursos dentro del mismo se han agotado o no se puede acceder a ellos de forma eficiente. Asimismo, las personas pueden optar por trasladar los recursos obtenidos hacia los campamentos centrales, ya sea sin procesar como también procesados, lo que dependerá del tipo de presa obtenida (modelo de forrajeo en lugares centrales, Capítulo 2, apartado 2.3.3).

Subyace en estos modelos la idea de “intensificación”, entendida en la presente tesis *sensu lato* como toda aquella estrategia de búsqueda de alimentos destinada a aumentar la eficacia en las estrategias de aprovisionamiento (Morgan 2015:168). Autores como Kaiser y Voytek (1983) y Morrison (1994) han definido tres estrategias de intensificación: la especialización (orientar la obtención de recursos hacia una gama reducida de especies); la diversificación (ampliar la obtención de recursos hacia una gama más abierta de especies) y la intensificación propiamente dicha o inversión (aumentar la eficacia a partir del desarrollo de nuevas tecnologías de obtención y procesamiento de los recursos). En este punto, resulta oportuno recordar que la especialización ha sido entendida en esta tesis como una estrategia orientada a hacer más eficiente la obtención de los recursos, sin necesariamente implicar el desarrollo de una intensificación en sí.

Asimismo, dentro del marco teórico adoptado se entiende, para el periodo del Holoceno tardío, que el pastoralismo pudo haber funcionado como una estrategia de subsistencia que permitiera a los grupos humanos gestionar y adaptarse al riesgo generado por la variabilidad ambiental. El desarrollo de estrategias pastoriles habría implicado el traslado de los grupos humanos junto al ganado desde los valles hacia las regiones de altura para el aprovechamiento integral de los recursos en las temporadas estivales (por ejemplo, Durán *et al.* 2020; Gasco 2018; Gasco *et al.* 2022).

A nivel metodológico, se optó por realizar un estudio tafonómico y zooarqueológico general y, sobre el subconjunto asignado a la familia Camelidae, un estudio osteométrico con aplicación de estadística uni, bi y multivariada sobre

primeras y segundas falanges. Primeramente, se buscó identificar los procesos y efectos tafonómicos naturales y antrópicos que pudieron haber afectado a los especímenes óseos (objetivo 1). Se observaron variables tales como la meteorización, la termoalteración, la presencia de huellas naturales, marcas y fracturas de origen antrópico, y la incidencia de la densidad mineral ósea sobre la preservación diferencial de los conjuntos.

Luego, habiendo constatado la baja representación de procesos tafonómicos de origen natural, la baja incidencia de la densidad mineral ósea como condicionante en la preservación de los huesos y la sistemática presencia de marcas de procesamiento antrópico en el registro, se procedió a efectuar el análisis zooarqueológico general, con el objetivo de observar la variabilidad taxonómica y anatómica dentro del subconjunto de camélidos, a nivel de sitio y a lo largo de la secuencia cronológica (objetivo 2).

Se buscó constatar el predominio de los camélidos en las dietas humanas durante el Holoceno temprano, medio y tardío inicial (hipótesis 1) y una diversificación de los recursos en el Holoceno tardío final, vinculada, por un lado, al desarrollo de prácticas pastoriles (hipótesis 3) contrastado a partir de la aplicación de osteometría con análisis estadístico (objetivo 3) y, por otro lado, a la incorporación de especies de menor valor energético en la Precordillera de Mendoza (hipótesis 4) contrastado a partir de los índices de diversidad y abundancia taxonómica (objetivo 4). Asimismo, se buscó identificar el consumo intensivo y extensivo de grasa y médula ósea desde el 2000 AP en la Precordillera (hipótesis 4) a partir de la medición de índices de fragmentación y utilidad económica (objetivo 4), y confirmar el uso de estos espacios de altura en las temporadas estivales (hipótesis 2) de acuerdo con los modelos de complementariedad de ambientes propuestos previamente (objetivo 5), a partir de indicadores como la presencia de camélidos subadultos en el registro.

Los sitios investigados se localizan en la Cordillera Principal (sitios LC-S2 y LC-S8), en donde se recuperaron y analizaron un total de 18.851 especímenes zooarqueológicos, y en la Precordillera (sitio AdIC-SN), donde el número de

especímenes recuperados y analizados asciende a un total de 27.114. Ambas regiones morfoclimáticas pueden ser habitadas en épocas estivales debido a sus condicionamientos ambientales, pero en contrapartida ofrecen una gran variedad de recursos bióticos y abióticos que en el pasado pudieron haber permitido la subsistencia, la movilidad y el asentamiento humano. A continuación, se desarrollan las conclusiones obtenidas por segmento temporal dentro del Holoceno. Luego, se consideran las perspectivas de trabajo futuro. En esta instancia se omiten algunas referencias bibliográficas de contenido desarrollado previamente para minimizar la redundancia.

### 11.1 Subsistencia humana durante el Holoceno temprano en la Precordillera

El registro zooarqueológico del sitio Agua de la Cueva permitió abordar los patrones de subsistencia humana en los ambientes de altura del norte de Mendoza durante el Holoceno temprano, un periodo que a nivel climático se caracterizó por la transición hacia condiciones un poco más cálidas, pero aún frías y con lluvias de tipo estivales (García *et al.* 1999; Zárate 2002). Los grupos de cazadores-recolectores que ingresaron a la región a través de los pasos cordilleranos en la transición del Pleistoceno final y el Holoceno temprano y mantuvieron amplios circuitos de movilidad regional (García 2003a: 161) con tecnologías de caza y procesamiento no estandarizada, se habrían alimentado fundamentalmente de recursos animales como el guanaco, el choique y la vizcacha, junto a la recolección de frutos silvestres (García 2003a; Gil *et al.* 2011; Neme *et al.* 1998).

En esta tesis se postuló que estos grupos humanos habrían desarrollado estrategias de caza especializadas en *Lama guanicoe*. Los resultados obtenidos han permitido constatar una subsistencia orientada hacia la extracción y el consumo de este gran mamífero, lo que en un instancia de exploración y colonización del área precordillerana (*sensu* Borrero 1994-95 en Lucero *et al.* 2006) habría permitido aumentar el retorno energético de las poblaciones de cazadores.

Se observó una menor densidad de especímenes óseos ( $NSP/v^3 = 3.256$ ) en la primera fase de ocupación del sitio (10500 cal. AP), seguido por un elevado

aumento en la densidad material ( $NISP/v^3 = 11.665$ ) en la siguiente fase del Holoceno temprano (9200 cal. AP), lo que acompañaría al esquema de colonización paulatina sugerido previamente (Castro y Cortegoso 2010; Lucero *et al.* 2006).

La representación a nivel de NISP% y los índices de diversidad faunística permiten observar una dieta orientada hacia el consumo de los camélidos. En este subconjunto, la representación a distintos niveles de MAU% de elementos anatómicos como el cráneo y los huesos largos de los miembros anteriores y posteriores, lleva a pensar en el posible traslado diferencial de las secciones anatómicas de alto valor cárnico hacia el alero. Se descartó que la nula representación de elementos como las vértebras sea efecto de la incidencia de la DMO, ya que también están ausentes elementos como los tarsos que poseen una alta densidad ósea. Esto difiere con los resultados obtenidos en el sector sur del alero por Gil y colaboradores, quienes observan que “entre el 11000 y el 5000 AP, aunque en proporciones diferentes, habrían ingresado al sitio la mayoría de las partes anatómicas de camélidos” (Gil *et al.* 2011: 613).

Durante esta fase cronológica, si bien aún no ha sido posible evaluar la tecnología de caza empleada por los humanos en la región precordillerana de Mendoza, se hipotetiza que las estrategias extractivas especializadas se habrían realizado mediante el uso de puntas de proyectil de gran tamaño como las recuperadas en sitios de San Juan (Gambier 1974), lanzadas posiblemente a partir de armas arrojadas que responderían a estrategias de caza grupal (Aschero y Martínez 2001; Churchill 1993; Marsh *et al.* 2023b; Martínez 1997; Moreno 2013). Asimismo, a partir de lo desarrollado por Gil y coautores (2011), no se descarta que esta especialización haya estado orientada también hacia las vicuñas, especie de camélido silvestre registrada en el sector sur del mismo sitio para las ocupaciones tempranas, cuyo hábitat suele corresponder a espacios de altura compatibles con los estudiados en esta tesis (Cajal y Puig 1992; Cardozo González 2007; Franklin 1982; Laker *et al.* 2006).

Asimismo, se recuperaron especímenes de *Lagidium* sp., y si bien estos no presentaron evidencias de consumo antrópico, no se descarta la posibilidad de que

esta especie haya sido incorporada a la dieta humana. En el sector sur del alero para el mismo paquete temporal Gil y colaboradores (2011) destacan la presencia de vizcacha en el registro y entienden que esta pudo implicar el desarrollo de una “estrategia subóptima asociada a momentos de colonización de ambientes por humanos” (Gil *et al.* 2011: 614), similar a la detallada por Muscio (1999) para la Puna. Los autores explicitan la presencia estos mamíferos en sitios de Chile Central, como Caverna Piuquenes (Belmar *et al.* 2005; Labarca 2005), El Manzano 1 (Cornejo *et al.* 2005) y Caletón de los Queltehues (Becker 2000), con lo que resulta congruente pensar en su consumo humano si se amplía la escala espacial de análisis.

## 11.2 Subsistencia humana durante el Holoceno medio en la Precordillera y la Cordillera Principal

Para el segmento temporal del Holoceno medio, se trabajó aquí con el registro de un sitio cordillerano (Las Cuevas-Sitio 8) y del sitio precordillerano abordado en el apartado previo. La misma hipótesis desarrollada anteriormente plantea que la caza especializada en guanacos se habría mantenido a lo largo del Holoceno medio e incluso el Holoceno tardío inicial como una estrategia destinada a aumentar el retorno energético en la obtención de los recursos, bajo condiciones más marcadas de estrés ecológico producidas por la mayor aridez.

La Precordillera de Mendoza, según las evidencias del sitio Agua de la Cueva-Sector Norte, fue ocupada en el Holoceno medio inicial por poblaciones de cazadores-recolectores que mantuvieron circuitos de movilidad anual amplios y con estadías de permanencia cortas (Castro y Cortegoso 2010; Lucero *et al.* 2006). A nivel de la tecnología lítica, esto se evidencia a partir de la disminución de los depósitos de material, del elevado índice de bifacialidad de las puntas de proyectil y de la presencia de obsidiana de la fuente de Las Cargas (Cortegoso 2014; Giesso *et al.* 2011). Los resultados aquí obtenidos muestran también un claro descenso de los especímenes óseos en el paquete temporal del Holoceno medio inicial (7400



años cal. AP) en donde el NSP estandarización por el volumen de excavación fue el más bajo obtenido dentro del componente I ( $NSP/v^3 = 6.186$ ).

En cuanto a las especies incorporadas a la dieta humana en esta fase de aridización, si bien el registro zooarqueológico de este subconjunto CJ3 se compone de taxones como camélidos, rheidos, mamíferos pequeños y zorros, solamente los camélidos y una diáfisis de un tibio-tarso de *Rhea* sp. presentan marcas y fracturas de procesamiento, con lo que se asume el consumo humano de los recursos mejor rankeados. Asimismo, en los camélidos las marcas de procesamiento registradas refieren fundamentalmente a las de corte, de lo que se desprende que las actividades realizadas en el sitio estarían asociadas fundamentalmente a la desarticulación y el descarte del animal para su posterior consumo.

Hacia el Holoceno medio final la Cordillera Principal al norte de Mendoza es ocupada por bandas de cazadores-recolectores que posiblemente mantuvieron una baja densidad poblacional y que reconfiguraron sus patrones de asentamiento con especial preferencia hacia los microclimas generados en este cordón montañoso, dado que pudieron haber ofrecido recursos más estables en detrimento de los valles a ambas vertientes de la Cordillera y de la costa Pacífica, según lo sugerido por Méndez y colaboradores (2015). De esta forma, se podría describir estos microclimas como densos “parches” (MacArthur y Pianka 1966; Smith 1991) de recursos utilizados por los grupos humanos en una fase de condiciones climáticas críticas como lo fue la aridización del Holoceno medio. Estos ambientes de altura habrían ofrecido condiciones más resilientes frente a la aridez, tal como ha sido planteado para ecosistemas semejantes en el NOA (Pintar 2009; Yacobaccio *et al.* 2017).

El registro del sitio LC-S8 ilustra también la presencia de una dieta humana en donde el aporte de los camélidos fue casi mayoritario ( $IA = 0,99$ ). La caza especializada en los guanacos estuvo orientada hacia los individuos subadultos y al sitio habrían ingresado las carcasas en forma completa, ya que se encuentran representados a distintos niveles de MAU% los diferentes segmentos anatómicos.

En cuanto al procesamiento de éstas, se observa un predominio de marcas de lascado, seguidas por las de corte y percusión, lo que ilustraría el desarrollo de actividades vinculadas tanto a la desarticulación como a la extracción de carne y médula ósea.

La obtención de alimentos orientada hacia los guanacos en el Holoceno medio resulta congruente si se tiene en cuenta los datos aportados por Abbona y colaboradores (2021, 2023) desarrollados en el Capítulo 10, apartado 10.1. Los autores observan un aumento en el tamaño de las poblaciones de guanacos entre el 7500 y el 2500 AP, con lo cual, la abundancia de este recurso habría permitido aumentar la eficacia del forrajeo mediante la caza especializada.

### **11.3 Subsistencia humana durante el Holoceno tardío en la Precordillera y la Cordillera Principal**

Los patrones de subsistencia en el Holoceno tardío inicial se abordaron a partir del registro del componente II del sitio AdIC-SN (2500 cal. AP). Se ha postulado el desarrollo de una recolonización del espacio precordillerano, en donde el análisis de la tecnología lítica evidenció un conocimiento de los recursos líticos regionales por parte de los grupos humanos (Yebra 2016). En cuanto al conjunto zooarqueológico, el componente II posee una menor densidad de especímenes ( $NSP/v^3 = 3.153$ ), lo que podría reflejar tanto el inicio de esta paulatina recolonización del área, como el reacondicionamiento del alero por acción antrópica (ver Capítulo 5, apartado 5.2).

Los resultados obtenidos en esta tesis permiten observar, para esta fase cronológica, un consumo orientado hacia los camélidos y los rheidos. En cuanto al primer recurso, los individuos adultos y subadultos están representados en proporciones iguales y a nivel anatómico, habría ingresado casi la totalidad del esqueleto, cuyos elementos se ven representados a distintos niveles de MAU%, a excepción de las vértebras, que están levemente representadas. Sobre el procesamiento de los animales, predominan las marcas de corte, seguidas por las

de lascado, lo que nuevamente estaría vinculado al desarrollo de tareas asociadas al fraccionamiento del animal, el descarte, la extracción de médula y la confección de instrumentos óseos.

Para abordar las ocupaciones del Holoceno tardío final se trabajó a partir de los resultados obtenidos en los tres sitios analizados. Hacia el 1300 cal. AP se observa un patrón ocupacional distinto para la región de la Precordillera de Mendoza. El componente III del sitio AdIC-SN resultó ser el segundo con mayor densidad de especímenes óseos ( $NISP/v^3 = 7.648$ ), luego del conjunto CJ2 del Holoceno temprano. Si bien la dieta continuó orientada hacia el consumo de los camélidos (Índice de Artiodactyla = 0,95), por ser el animal mejor rankeado en la región, se observa la incorporación de otras especies animales de menor retorno energético a la dieta, tales como la vizcacha, además del piche, que es también un recurso de alto valor. Asimismo, se observa una mayor representación de las cáscaras de huevo de *Rhea* sp., no solo a nivel de NISP estandarizado, sino también del peso total de estos especímenes.

Respecto a la ampliación de la dieta, cabe recordar que la implementación de una nueva tecnología de caza (Castro *et al.* 2023), detallada en el capítulo previo, enmarca y acompaña el desarrollo de este proceso. Cabe recordar que el uso de arco y flecha resulta ser una estrategia de caza más eficiente, silenciosa y con un alcance mayor que otras técnicas de propulsión.

Con relación al recurso más abundante, los camélidos, se registra un leve predominio de individuos adultos y, en líneas generales, habrían ingresado las carcasas de forma completa al sitio, sin priorizar los elementos de mayor rendimiento por sobre los demás. Cabe destacar aquí la elevada frecuencia de las marcas de corte, lascado y hervido en los especímenes, así como también una mayor fragmentación de los elementos de alto contenido en médula y en grasa saturada e insaturada. Estudios previos sobre la tecnología cerámica del mismo componente III (1300 cal. AP) del sitio AdIC-SN han constatado la presencia de ácidos grasos que evidencian el procesamiento no solo de grandes mamíferos como el guanaco, sino también de animales de mediano y pequeño tamaño (Frigolé

*et al.* 2023), como podría ser la vizcacha. De esta forma, la ampliación de la dieta y el patrón de procesamiento de los recursos resulta congruente en un marco temporal con cambios tecnológicos tales como el arco y la flecha para la obtención de las presas, y la cerámica para su procesamiento.

La presencia de especímenes de llamas y del morfotipo de “llama castrada” (Durán *et al.* 2020; Gasco 2013, 2018) en la Precordillera de Mendoza, indicaría el manejo de rebaños por parte de los grupos humanos que hicieron uso de este espacio de altura dentro del circuito de movilidad estacional como estrategia para minimizar el riesgo generado por la variabilidad ambiental (Gasco 2018; Yacobaccio *et al.* 1998). La representación de casi un 80% de especímenes correspondientes a especies silvestres en el registro precordillerano (ver figura 10.5) permitiría observar la presencia de grupos “productores de alimentos de bajo nivel” (*sensu* Smith 2001), en donde la caza de animales silvestres, el manejo de animales domésticos y la incorporación de recursos vegetales como los recuperados en el sitio de Los Conitos (Llano *et al.* 2017) y en Agua de la Cueva (Llano *et al.*, en preparación) habrían complementado la subsistencia humana en esta fase cronológica.

Por su parte, hacia el 1200 cal. AP en la Cordillera Principal la dieta humana continúa orientada exclusivamente hacia el consumo de los camélidos (Índice de Artiodactyla= 1). En el sitio LC-S2, alrededor del 80% de los especímenes identificados corresponden a este gran mamífero y, sobre este subconjunto se observan proporciones similares de individuos adultos y subadultos. En esta fase, la representación de los distintos elementos no indica que hayan ingresado al sitio las carcasas completas. Por el contrario, se observa una alta representación del cráneo, el fémur, los metapodios y las primeras falanges. Así, la ocupación del sitio parece haber sido poco intensa en esta fase, al tener en cuenta no solo la representación anatómica, sino también la menor depositación de materiales ( $NSP/V^3 = 2.025$ ) en contraste con las fases siguientes de ocupación.

Para la fase comprendida entre el 750 y el 550 cal. AP, ambas regiones morfoclimáticas fueron ocupadas por los grupos humanos que hacían uso de estos

ambientes de altura. En la Cordillera, ambos sitios registran la mayor densidad de especímenes óseos (sitio LC-S2,  $NSP/v^3 = 5.730$ ; sitio LC-S8,  $NSP/v^3 = 3.776$ ) y la dieta sigue orientada hacia la caza y el consumo de los camélidos. En cuanto a la representación anatómica, se aprecia que los camélidos habrían ingresado de forma completa al menos al sitio LC-S8, en tanto que en el LC-S2 se observa una mayor representación de los elementos óseos traseros, lo que indicaría una selección de las porciones anatómicas de mayor rendimiento en grasa ósea y medular, corroborado a partir de las correlaciones con los índices de utilidad económica.

Según los antecedentes regionales del área de Chile Central en esta fase cronológica correspondiente al PIT de la periodización regional chilena, se desarrolla el complejo cultural Aconcagua, cuyos grupos se asentaban en espacios de poca pendiente en los valles, pero quienes también poseían un circuito de movimientos estacionales hacia la Cordillera de los Andes (Falabella *et al.* 2016; Pavlovic *et al.* 2014). Estos grupos humanos habrían basado su ingesta de proteínas en la caza de guanacos (Becker 1993) y habrían iniciado un proceso de “semi-domesticación” o amansamiento de esta especie silvestre (Becker 1993; Benavente 1985; Tykot *et al.* 2009). A su vez, hicieron un uso bastante intensivo del maíz (Falabella *et al.* 2008). De este modo, no se descarta la posibilidad de que fueran estos grupos quienes hicieron uso de los sitios emplazados en el valle del río de las Cuevas en esta fase temporal, una posibilidad que podría contrastarse mediante análisis de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  en restos humanos.

La presencia de una falange asignada a *Lama glama* (sitio LC-S2) y otra que puede asociarse a *Lama glama* “castrada” (sitio LC-S8) en este segmento temporal invita a repesar el desarrollo de las prácticas pastoriles con el traslado de los rebaños desde los valles cercanos al sitio, como el valle de Aconcagua en la vertiente occidental y el valle de Uspallata en la vertiente oriental de la Cordillera, hacia esta región de altura, dentro del circuitos de movilidad anual detallado en capítulos anteriores. Hay registros de manejo de estos animales domésticos en la Precordillera de Mendoza y en la vecina provincia de San Juan (Gasco 2013, 2014) tanto en zonas de altura (sitio Arq-18) como de valles (Los Morrillos en valle de

Calingasta y Punta del Barro en valle de la Iglesia), con lo que resulta esperable observar un patrón similar en esta región de estudio. Cabe señalar que, en este último caso, en el marco de la cultura Angualasto, también hay registro de corrales que contienen amplios depósitos de guano (Michieli 2015).

En la Precordillera de Mendoza, se observa en primer término, una densidad moderada de especímenes ( $NSP/v^3= 6.252$ ), similar a la del componente del Holoceno medio en el mismo sitio. De toda la secuencia ocupacional, este componente resultó ser el que tiene el más marcado predominio de los camélidos ( $IA= 0,97$ ), con una mayor representación de los silvestres. Alrededor del 70% de los especímenes evaluados por Gasco (2013) y tomados en la presente tesis para esta fase corresponden a *Lama guanicoe* (ver tabla 10.5).

Sobre el subconjunto de los camélidos, la representación anatómica muestra un leve predominio de los elementos de los miembros anteriores y posteriores y, en cuanto al procesamiento del animal, se aprecia un porcentaje más alto de marcas de hervido, seguidas por las de corte y lascado. En adición, las correlaciones obtenidas sobre los índices de médula y grasa no saturada resultaron altas y significativas. Con lo cual, se puede pensar en un uso estacional y con estadías cortas en el sitio, donde se desarrollarían actividades relacionadas a la caza de guanacos, al fraccionamiento del animal y su posterior cocción y consumo; además del pastoreo de llamas (Durán *et al.* 2020; Gasco 2013, 2018). En relación con la tecnología lítica, se ha observado para esta fase una mayor intensidad de talla, además de una reducción de las distancias de aprovisionamiento de materias primas lítica (Castro y Yebra 2018).

Finalmente, los sitios LC-S2 en la Cordillera y AdIC-SN en la Precordillera fueron ocupados durante el periodo de ocupación incaica. La densidad de materiales resulta algo menor que en las fases de ocupación previas en ambas regiones (sitio LC-S2,  $NSP/v^3= 4.320$ ; sitio AdIC-SN,  $NSP/v^3= 4.495$ ).

Para el área de Cordillera, se aprecia una mayor diversidad faunística vinculada a la presencia de peces de origen pacífico, y una importancia menor de los camélidos en la dieta. Sobre el subconjunto de los camélidos, están

representados en iguales proporciones los individuos jóvenes y los adultos, lo que resulta al menos esperable dentro de un circuito de ocupación estacional del espacio. Está representada casi la totalidad del esqueleto en diferentes proporciones de MAU%, con lo que se asume que los individuos habrían ingresado completos al sitio. De igual forma, las correlaciones respecto a los índices de utilidad económica resultaron altas sobre la médula y la grasa no saturada.

La ocupación del valle del río de las Cuevas durante la dominación incaica estaría vinculada al mantenimiento de la vialidad estatal por parte de grupos pastoriles de la cuenca del río Aconcagua en relación de dependencia frente al Imperio (Gasco *et al.* 2022). En las proximidades del valle, en ambas vertientes de la Cordillera, se emplazan varios tambos incaicos (por ejemplo, Ojos de Agua y El Tigre en la vertiente occidental, Tambillitos y Ranchillos en la vertiente oriental), con lo cual, el sitio LC-S2 pudo haber funcionado como una posta más en la conexión desde y hacia estos recintos.

En la Precordillera de Mendoza, si bien la representación a nivel de NISP% de los camélidos desciende, su importancia en la dieta humana sigue siendo predominante (IA= 0,94). Se observa una mayor cantidad de individuos adultos y, a nivel anatómico, una mayor representación del cráneo y los elementos de los miembros anteriores y posteriores. Sobre la base del análisis de registros lítico, zooarqueológico y cerámico del sector sur de Agua de la Cueva, se postuló que el sitio podría haber funcionado también como una posta dentro del circuito de vialidad incaica, sobre todo entre el tramo que unía el valle de Uspallata con el valle de Guentata (actual ciudad de Mendoza). En adición, la presencia de cerámica diaguita chilena da la pauta de la participación de poblaciones diaguitas en el control estatal incaico de estas tierras (Durán y García 1989; García *et al.* 2023; ver también Sánchez *et al.* 2004). El análisis efectuado aquí en el sector norte del alero permite caracterizar la ocupación en esta fase cronológica como estancias cortas y de tránsito, posiblemente vinculadas al circuito de vialidad incaica. Esto resulta congruente también si se tiene en cuenta el breve intervalo de duración de esta fase de aproximadamente tres años, según el modelo bayesiano resultante a partir de la calibración de los fechados radiocarbónicos (ver Capítulo 8, apartado 8).

## 11.4 Perspectivas futuras

La presente tesis doctoral aportó información original que permitió caracterizar las estrategias de subsistencia humana implementadas por las poblaciones que habitaron el norte de Mendoza, desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío, previo a la conquista española. Se colocó especial énfasis en lo referido al uso de los espacios de altura dentro de un circuito de movilidad anual que integra ambientes complementarios.

Se observó la presencia de dietas humanas orientadas hacia el consumo de los camélidos silvestres en ambos ambientes desde el Holoceno temprano hasta el Holoceno tardío inicial. Luego, hacia el 1300 cal. AP se evidenció una ampliación de las mismas, no solo a partir del manejo de animales domésticos como las llamas, registradas también en el paquete temporal previo, sino también en la inclusión de especies de menor retorno energético.

Si bien no se pudo afirmar el desarrollo de una intensificación de la subsistencia en la Precordillera de Mendoza, ya que no se observa una disminución en la importancia dietaria de los recursos mejor rankeados, se plantea que se habría dado una concatenación de procesos en el norte de Mendoza, que se pueden resumir en: un aumento poblacional (Cortegoso 2006; Gil *et al.* 2014a), una reducción de la movilidad espacial de las poblaciones locales (Barberena *et al.* 2017a, 2021a y b), el posterior ingreso de migrantes hacia el valle de Uspallata (Barberena *et al.* 2020, 2022, 2024; Menéndez *et al.* 2014) y el asentamiento en los valles próximos a las regiones de altura (Cortegoso 2004, 2005, 2006; Gasco *et al.* 2011), una diversificación de los recursos vegetales consumidos (Llano y Cortegoso 2015; Llano *et al.* 2017) y un aumento -no necesariamente lineal- en la agricultura y el consumo de plantas domésticas (Gil *et al.* 2014b; Peralta *et al.* 2022), el manejo de camélidos domésticos (Gasco 2013, 2018) y la incorporación de animales de mediano tamaño a la dieta, además de las innovaciones tecnológicas orientadas a hacer más eficiente la obtención y procesamiento de los recursos (Castro *et al.* 2023; Frigolé *et al.* 2023; Marsh *et al.* 2023a).



Un aspecto importante por evaluar a futuro, y que contribuye a la reconstrucción de los circuitos de movilidad anual en ambientes complementarios, es el estudio de la dieta y el rango de movilidad de los camélidos, lo que puede abordarse mediante el análisis de isótopos de carbono ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) y nitrógeno ( $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ). Los estudios orientados en esta línea con muestras provenientes de los sitios LC-S2, LC-S8 y AdLC-SN comenzaron recientemente (Quintana *et al.* 2023) y a partir de ellos se busca indagar sobre la composición isotópica de las comunidades vegetales consumidas por las antiguas poblaciones de camélidos, lo que permitirá evaluar no solo sus circuitos de movilidad, sino también su posible alimentación basada en plantas altas en  $\text{C}_4$  como el maíz (por ejemplo, Santana 2022, Santana *et al.* 2018; Szpak y Valenzuela 2020; Takigami *et al.* 2019), lo que resulta una expectativa material en el marco del desarrollo de prácticas pastoriles y el manejo de rebaños.

Asimismo, se puede pensar en evaluar el potencial de los isótopos de estroncio ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) como marcadores geográficos del radio de caza, transporte de partes anatómicas y el caravaneo por parte de los grupos humanos que ocuparon los espacios de altura. Estudios recientes (Barberena *et al.* 2021a y b) -en los cuales la autora de esta tesis forma parte- sobre restos de roedores actuales y arqueológicos han corroborado que las regiones geológicas de la Cordillera Principal, la Cordillera Frontal y la Precordillera poseen valores de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  diferentes, mostrando así que no existe solapamiento interregional. Como expectativa material se esperaría observar una señal isotópica promediada en los camélidos domésticos, atendiendo a los circuitos de movilidad en el marco de prácticas pastoriles, y una señal isotópica diferente no promediada en los camélidos silvestres.

Por otro lado, resultaría importante indagar en las estrategias subsistencia humana en espacios de ocupación de rango anual, como lo es el valle de Potrerillos, próximo al sitio AdLC-SN. Sitios como San Ignacio cuentan con estudios osteométricos sobre el subconjunto asignado a la familia Camelidae (Gasco 2013, Gasco *et al.* 2011) que han constatado la presencia de animales domésticos y silvestres ilustrando así el manejo de rebaños y la combinación de estrategias

extractivas y productivas. Sin embargo, podría indagarse otros aspectos de la subsistencia humana tales como la diversidad y heterogeneidad faunística de estos registros, y los patrones de obtención y procesamiento de los recursos faunísticos. Esto permitirá tener una visión y un entendimiento integrado de los circuitos de movilidad anual y de la complementación de los ambientes.

Otra línea importante para profundizar lo constituye la presencia de instrumentos óseos en los tres sitios abordados aquí. La tecnología ósea ha resultado ser un campo de estudio poco abordado en el área de trabajo de la presente tesis doctoral y con carácter más bien descriptivo (por ejemplo, Durán *et al.* 2018a; Gasco *et al.* 2022), con lo cual su estudio futuro permitirá comprender otros aspectos sobre el pasado de la vida humana, como las técnicas de manufactura, que complementan el entendimiento de las estrategias de subsistencia.

En adición, resulta importante destacar también la presencia de cuentas de collar y valvas de molusco en los sitios cordilleranos, que estaría vinculada a un aspecto simbólico y no de alimentación o subsistencia en sí. Profundizar en el estudio de dicha materialidad permitirá entender aspectos de la ritualidad y/o el simbolismo de los grupos humanos que en el pasado se desplazaron e hicieron uso de estos espacios cordilleranos.

Los espacios de altura como la Cordillera y la Precordillera de Mendoza han ocupado un lugar fundamental en la vida humana, desde la llegada de los primeros pobladores hasta el presente. Su importancia reside en el aporte de recursos necesarios para la subsistencia que estos ambientes ofrecen durante las temporadas estivales, así como también la posibilidad del traslado y movilidad de las personas a través de los pasos y valles intermontanos que la atraviesa. Estudiar los registros zooarqueológicos recuperados de estos ambientes permite comprender y esclarecer diversos aspectos de la vida de los antiguos pobladores. Además, estos estudios enriquecen nuestro conocimiento sobre las gestiones del ambiente y las adaptaciones humanas en entornos extremos.

## REFERENCIAS

- Abbona, C., Neme, G., Johnson, J., Gil, A., Villalba, R., Nagaoka, L., Kim., T y Wolverton, S. (2021). Sustainable harvest or resource depression? Using ancient DNA to study the population dynamics of guanaco in western Argentina during the Holocene. *Journal of Archaeological Science* 129, 105355.
- Abbona, C., Neme, G., Puig, S., Videla, F., Gil, A., Johnson, J. y Wolverton, S. (2023). Paleoconectividad entre poblaciones de guanacos del noroeste de la Patagonia: un estudio de ADN antiguo. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 55 (3), 581-594.
- Abraham, E. (2000). Geomorfología de la Provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y Rodríguez Martínez, F. (eds.). *Argentina. Recursos y problemas ambientales de la zona árida*, Tomo I, pp. 29-48. IADIZA.
- Abraham, M. E. y Rodríguez Martínez, F. (2000). *Argentina. Recursos y problemas ambientales de la zona árida*. Primera Parte. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Tomos I y II. IADIZA.
- Alessandro, M. B. (2003). *Enfoque multiescalar del análisis fitoecológico integrado del piso basal del valle del río Las Cuevas, Mendoza, Argentina*. Tesis de doctorado inédita, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Filosofía y Letras.
- (2019). *Ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza*. EDIFYL.
- Aschero, C.A. y Martínez, J.G. (2001). Técnicas de caza en Antofagasta de la Sierra, Puna meridional argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 26, 215-241.

Altamirano. (1983). *Guía Osteológica de Cérvidos Andinos*. Serie Investigaciones 6. Departamento Académico de Ciencias Histórico-Sociales, Universidad Mayor de San Marcos.

Barberena, R., Durán, V., Novellino, P., Winocur, D., Benitez, A., Tessone, A., Quiroga, M.N., Marsh, E., Gasco, A., Cortegoso, V., Lucero, G., Llano C. y Knudson, K.J. (2017a). Scale of human mobility in the southern Andes (Argentina and Chile): A new framework based on strontium isotopes. *American Journal of Physical Anthropology* 164 (2), 305-320.

Barberena, R., Méndez, C. y De Porras, M.E. (2017b). Zooming out from archaeological discontinuities: The meaning of mid-Holocene temporal troughs in South American deserts. *Journal of Anthropological Archaeology* 46, 68–81.

Barberena, R., Menéndez, L., Le Roux, P., Marsh, E., Novellino, P., Tessone, A., Lucero, G., Luyt, J., Sealy, J., Cardillo, M., Gasco, A., Llano, C., Frigolé, C., Guevara, D., Da Peña, G., Winocur, D., Benitez, A., Cornejo, L., Falabella, F., (...) Cortegoso, V. (2020). Multi-isotopic evidence for the migration of farmers leading up to the Inka conquest of the southern Andes. *Scientific Reports* 10(1), 1-12.

Barberena, R., Tessone, A., Cagnoni, M., Gasco, A., Durán, V., Trillas, D., Zonana, M.I., Winocur, D., Fernández, M., Bavio, M.A., Zubillaga, E. y Gautier, E.A. (2021a). Bioavailable strontium in the southern Andes (Argentina and Chile): A tool for tracking human and animal movement. *Environmental Archaeology* 26 (3), 323-335.

Barberena, R., Cardillo, M., Lucero, G., Le Roux, P.J., Tessone, A., Llano, C., Gasco, A., Marsh, E., Nuevo-Delaunay, A., Novellino, P., Frigolé, C., Winocur, D., Benítez, A., Cornejo, L., Falabella, F., Sanhueza, L., Santana, F., Troncoso, A., Cortegoso, V., Durán, V. y Méndez, C. (2021b). Bioavailable Strontium, Human

Paleogeography, and Migrations in the Southern Andes: A Machine Learning and GIS Approach. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9, 584325.

Barberena, R., Tessone, A., Novellino, P., Marsh, E., Cortegoso, V., Gasco, A., Guevara, D. y Durán, V. (2022). Esferas de movilidad, sistemas de parentesco e isótopos: una exploración comparativa desde el norte de Mendoza (Argentina). *Chungara. Revista de Antropología Chilena*, 54(3), 419-438.

Barberena, R., Tessone, A., Le Roux, P.J., Lucero, G., Llano, C., Samec, C., Quintana, F., Mallea, C., Gasco, A., Guevara, D., Novellino, P., Luyt, J., Sealy, J. y Durán, V. (2023). Diversity in Socioecological Niches in the Andes (DISENIA): an isotope-based project. *Antiquity* 97 (393), 1–8.

Barberena, R., Becerra-Valdivia, L., Guevara, D. y Novellino, P. (2024). The timing and mode of Southern Andean human migrations. *Radiocarbon*: 1-15.

Bárcena, J. R. (1977) [1979]. Informe sobre recientes investigaciones arqueológicas en el N.O. de la Provincia de Mendoza-Argentina (Valle de Uspallata y zonas vecinas) (Con especial referencia al período incaico). *Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile II*, 661-692. Santiago de Chile. Ediciones Kultrun.

(1982). Sinopsis de Investigaciones Arqueológicas en el NO de la Provincia de Mendoza: Secuencias Estratigráficas y Cronología Absoluta. *Boletín* 3, 65-81.

(1992). Datos e interpretación del registro documental sobre la dominación incaica en Cuyo. *Xama*, 4-5, 11-49.

(1994). Datos e interpretación del registro documental sobre la dominación incaica en Cuyo. *Xama* 45, 11-49.

(1998). *Arqueología de Mendoza. Las dataciones absolutas y sus alcances*. EDIUNC.

- (2002). Prehistoria del Centro-Oeste Argentino. En E. Berberían y A. Nielsen (eds.) *Historia Argentina Prehispánica* (pp. 561-634). Editorial Brujas.
- (2008). Infraestructura y significado en la dominación inka del Centro Oeste Argentino (COA), extremo austral oriental del Tawantinsuyu. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y Arqueología* 1, 321-336.
- Bárcena, J.R. y F. Roig. (1981-1982). Investigaciones Arqueológicas en el Área Puneña de Mendoza, con Especial Referencia a *Tephrocactus andicola* (Cactaceae) como Nuevo Recurso Alimentario. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIV (2), 85-107.
- Bárcena, J.R., Roig, F. y Roig, V.G. (1985). Aportes arqueo-fito-zoológicos para la Prehistoria del N. O. de la provincia de Mendoza: la excavación de Agua de la Tinaja I. *Trabajos de Prehistoria* 42, 313-363.
- Baron, R. (1993). Anatomy and ultrastructure of bones. En M. J. Favus (Ed.), *Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism* (2nd ed., pp. 3–9). Raven Press.
- Bayham, F.E. (1977). Analysis of faunal remains and animal exploitation in Copper Basin. En M.D. Jeter (ed.) *Archaeology in Copper Basin, Yavapai County, Arizona: Model Building for the Prehistory of the Prescott Region* (pp. 339–367). Anthropological Research paper 11. Arizona State University.
- (1979). Factors Influencing the Archaic Pattern of Animal Utilization. *Kiva* 44, 219–235.
- (1982). *A Diachronic Analysis of Prehistoric Animal Exploitation at Ventana Cave*. Ph. D. Dissertation. Department of Anthropology, Arizona State University, Tempe, Arizona. University Microfilms, Ann Arbor.

Becker, C. (1993). Identificación de especies camélidas en sitios del Complejo Cultural Aconcagua: contraste de patrones óseos. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Boletín Museo Regional de la Araucanía (Vol. 4).

(1999a). Qué comían los cazadores en el 6.200 A.P. En *Informe del Proyecto Patrones de asentamiento de cazadores recolectores del Período Arcaico en la Cordillera Andina de Chile Central: secuencia y cambio*. FONDECYT N° 1970071. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/2178255/Qu%C3%A9\\_com%C3%ADan\\_los\\_cazadores\\_en\\_el\\_6\\_200\\_a\\_P](https://www.academia.edu/2178255/Qu%C3%A9_com%C3%ADan_los_cazadores_en_el_6_200_a_P)

(1999b). La fauna como una fuente de información cultural en la Cultura Aconcagua. En *Informe del Proyecto Uso del espacio en Chile Central durante el Tardío: una aproximación explicativa desde la arqueología y la ecología*. FONDECYT N° 1960930. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/2178248/La\\_fauna\\_como\\_una\\_fuente\\_de\\_informaci%C3%B3n\\_cultural\\_en\\_la\\_Cultura\\_Aconcagua](https://www.academia.edu/2178248/La_fauna_como_una_fuente_de_informaci%C3%B3n_cultural_en_la_Cultura_Aconcagua)

(1993). Identificación de especies camélidas en sitios del complejo cultural Aconcagua: Contraste de patrones. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Tomo II. pp. 279-290, Temuco.

(2000). Trabajando el cuero en Los Queltehues. Documento electrónico recuperado de:

<http://www.geocities.com/cristianbecker/zooarqueologia.Html>

(2003). Qué vamos a comer arriba del cerro. En *Informe del Proyecto Caracterización inicial del Período Intermedio Tardío en la cuenca superior del río Aconcagua*. FONDECYT N° 1000172. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/2178305/Qu%C3%A9\\_vamos\\_a\\_comer\\_arriba\\_del\\_cerro](https://www.academia.edu/2178305/Qu%C3%A9_vamos_a_comer_arriba_del_cerro)

Behrensmeyer, A.K. (1978). Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4, 150-162.

Belmar, C., Labarca Encina, R., Blanco, J., Stehberg, R. y Rojas, G. (2005). Adaptación al medio y uso de recursos naturales en Caverna Piuquenes (Cordillera de Chile Central). *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 415–423.

Benavente, A. (1985). Reflexiones en torno al proceso de domesticación de camélidos en los valles del centro y sur de Chile. *Bol. Museo regional Araucanía* (Temuco) 2,37-52.

Benavente M., Adaro, L., Gecele P., y Cunazza, C. (1993). *Contribución a la determinación de especies animales en arqueología: familia Camelidae y Taruca del norte*. Universidad de Chile. Vicerrectoría Académica y Estudiantil, Departamento Técnico de Investigación.

Bennet, J.L. (1999). Thermal Alteration of Buried Bone. *Journal of Archaeological Science* 26:1-8.

Bettinger, R. (2006). Agriculture, archaeology, and human behavioral ecology. En D.J. Kennett y B. Winterhalder (eds.) *Behavioral Ecology and the Transition to Agriculture* (pp. 304-322). University of California Press.

(2013). Effects of the bow on social organization in Western North America. *Evolutionary Anthropology* 22:118–123.

Bettinger R., Garvey, R. y Tushingham S. (2015). *Hunter-Gatherers. Archaeological and Evolutionary Theory*. Springer.



- Betts, M., Friesen, M. (2004). Quantifying hunter–gatherer intensification: a zooarchaeological case study from Arctic Canada. *Journal of Anthropological Archaeology* 23: 357–384.
- Binford, L. R. (1977). General introduction. En L. R. Binford (Ed.), *For theory building in archaeology* (pp. 1–10). Academic Press.
- (1978). *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York, Academic Press.
- (1980). Willow smoke and dogs' tails: hunter–gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45, 4–20.
- (1981). *Bones: Ancient men and modern myths*. Academic Press, First Edition.
- (1984). *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press.
- (2001). *Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. University of California Press, Berkeley. Capítulo 11 “The evolution on system states: Complexity, Stability Symmetry and System change”.
- Bird, D.W., Bliege Bird, R., (2000). The ethnoarchaeology of juvenile foragers: shellfishing strategies among Meriam children. *Journal of Anthropological Archaeology* 19(4), 461-476.
- Bird, D. y J. O'Connell. (2006). Behavioral Ecology and Archaeology. *Journal of Archaeological Research* 14,143-188.
- Bird, D.W., Bliege Bird, R. y Coddling, B.F. (2009). In Pursuit of Mobile Prey: Martu Hunting Strategies and Archaeofaunal Interpretation. *American Antiquity* 74,3–30.

- Bliege Bird, R., Smith, E.A. y Bird, D.W. (2001). The hunting handicap: costly signaling in male foraging strategies. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 50, 9-19.
- Bliege Bird, R., Smith, E.A., (2005). Signaling theory, strategic interaction and symbolic capital. *Current Anthropology* 46, 221-248.
- Bocek, B. (1986). Rodent ecology and burrowing behavior: Predicted effects on Archaeological Site Formation *American Antiquity* 51(3), 589-603.
- Borrero, L. (1989-1990). Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Sociales)* 19, 133-139.
- (1990). Fuego-Patagonian bone assemblages and the problem of communal guanaco hunting. En: L.B. Davis y B.O.K Reeves (eds.) *Hunters of the Recent Past* (pp. 373-399). Unwin Hyman.
- (1994-1995). Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto, Revista de Arqueología* 4, 9-56.
- (2005). The Archaeology of the Patagonian Deserts: Hunter-Gatherers in a Cold Desert. En: P. Veth, M. Smith y P. Hiscock *Desert Peoples. Archaeological Perspectives*. (pp. 142-158). Blackwell.
- (2011). La función transdisciplinaria de la Arqueozoología en el Siglo XXI: Restos animales y más allá. *Antípoda* 13, 267-274.
- [1991] (2020). Los “modelos de situaciones excepcionales” y el estudio de las sociedades de cazadores y recolectores. *Comechingonia* 24, 93–110.
- Boserup, E. (1965). *The Conditions of Agricultural Growth*. Aldine.
- Bregante, H. y Bierzychudek, A. (1986). Sobre la nidificación y cría del ñandú. *Nuestras aves* 4 (10), 10-11.

- Bronk Ramsey, Ch. (2009). Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon* 51, 337-360.
- Brookfield, H.C. (1972). Intensification and disintensification in Pacific agriculture: A theoretical approach. *Pacific Viewpoint* 13, 211-238.
- Broughton, J.M. (1994a). Late Holocene Resource Intensification in the Sacramento Valley, California: The Vertebrate Evidence. *Journal of Archaeological Science* 21,501-514.
- (1994b). Declines in Mammalian Foraging Efficiency During the Late Holocene, San Francisco Bay. *Journal of Anthropological Archaeology* 13, 371–401.
- (1999). *Resource depression and intensification during the late Holocene, San Francisco Bay: evidence from the Emeryville Shellmound vertebrate fauna*. University of California Anthropological Records 32.
- Broughton, J.M., Cannon, M.D., Bayham, F.E. y Byers, D.A. (2011). Prey body size and ranking in zooarchaeology: theory, empirical evidence, and applications from the Northern Great Basin. *American Antiquity* 76 (3), 403-428.
- Broughton, J.M., Cannon, M.D. y Bartelink, E.J. (2010). Evolutionary Ecology, Resource Depression, and Niche Construction Theory in Archaeology: Applications to Central California Hunter-Gatherers and Mimbres- Mogollon Agriculturalists. *Journal of Archaeological Method and Theory* 17, 371–421.
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, O. y Gómez, D. (1999). *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. Buenos Aires.
- Cahiza, P. y Ots, M.J. (2005). La presencia inka en el extremo sur oriental del Kollasuyo. Investigaciones en las tierras bajas de San Juan y Mendoza, y el Valle de Uco- República Argentina. *Xama*, 15-18, 217-228.

- (2014). Análisis distribucional de sociedades de pequeña escala en el Centro Oeste Argentino. Discusión de las estrategias metodológicas y las interpretaciones en el marco de los estudios regionales. En: F. Falabella, L. Sanhueza, L.B. Cornejo e I. Correa (eds.) *Distribución espacial en sociedades no aldeanas: del registro arqueológico a la interpretación social* (pp. 199-219). Serie Monográfica de la Sociedad Chilena de Antropología 4. Ediciones on demand. Chile.
- Cain, C.R. (2005). Using burned animal bone to look at Middle Stone Age occupation and behavior. *Journal of Archaeological Science*, 32(6), 873-884.
- Cajal, J. y Puig, S. (1992). Argentina. Camélidos Silvestres Sudamericanos. Un Plan de Acción para su Conservación, En: H. Torres (comp. y ed.) *South American Camelids. An Action Plan for their conservation* (pp.37-41). International Union for Conservation of Nature.
- Capitanelli, R. (1972). Geomorfología y clima de la provincia de Mendoza. En Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoogeografía de la Provincia de Mendoza. Reedición especial del *Suplemento del vol. XIII del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*.
- Carden, N. y Martínez, G. (2014). Diseños fragmentados. Circulación social de imágenes sobre huevos de Rheidae en Pampa y Norpatagonia. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 19 (2), 55–75.
- Cárdenas, J., Aldea, C. y Valdovinos C. (2008). Chilean marine mollusca of Northern Patagonia collected during the CIMAR-10 Fjords Cruise. *Gayana* 72 (2), 202-240.
- Cardozo Gonzáles, A (Ed.) (2007). *Camélidos*. Versión revisada y ampliada de la obra original “Auquénidos” de A. Cardozo (1954). Centro de Investigación en forrajes “La Violeta”. Departamento de Fitotecnia-FCAyP-UMSS.

- Carosio, S. y Ots, M.J. (2022). Pottery technology and provenance in southern Tawantinsuyu. A petrographic approach to Provincial Inca style. *Archaeological and Anthropological Sciences* 14: 227.
- Cartajena, I., Núñez, L. y Grosjean, M. (2007). Camelid Domestication in the Western Slope of the Puna de Atacama, Northern Chile. *Anthropozoologica* 42(2), 155-173.
- Cartajena, I, López, P., Santander, B. y Rivera, B. (2012). *Informe de los restos arqueofaunísticos del Valle del Mauro, IV Región, Chile*. Manuscrito en poder de los autores.
- Castro, S. (2009). *Ocupación Temprana del Norte de Mendoza: Registro Lítico de Agua de la Cueva, Sector Norte*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Tesis de Licenciatura inédita.
- Castro, S. y Cortegoso V. (2010-2011). Ocupación temprana del norte de Mendoza: registro lítico del sitio Agua de la Cueva Sector Norte. *Anales de Arqueología y Etnología* Vol. 65-66, 9-36.
- Castro, S. y Yebra L. (2018). Ocupación tardía de la precordillera de Mendoza: organización tecnológica en Agua de la cueva sector norte (ca. 1700-470 años cal. AP). *Anales de Arqueología y Etnología* Vol. 73(1), 7-40.
- Castro, S., Yebra, L., Marsh, E., Cortegoso, V. y Lucero, G. (2018). The introduction of the bow and arrow in the Argentine Andes (29-34° S): a preliminary metric approximation. *Journal of Lithic Studies* 52 (2).
- Castro, S., Marsh, E., Yebra, L. y Cortegoso, V. (2023). The origin and dispersion of the bow in the Andes (16–37°S) based on a controlled database of projectile point metrics. *Quaternary International*. En prensa.
- Chaix, L. y Meniel, P. (2005). *Manual de Zooarqueología*. Ariel Prehistoria.

Chiavazza, H. (2001). Las antiguas poblaciones de las arenas. Arqueología de las tierras áridas del Noreste mendocino, *Serie Bienes Patrimoniales, Ediciones Culturales de Mendoza*.

(2007). *Cambios ambientales y sistemas de asentamiento en el árido Normendocino. Arqueología en los paleocauces del Río Mendoza*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

(2008-2009). Ambiente y ocupación humana en las pampas Altas de la Precordillera de Mendoza: Sitio el Piedrón de la Quebrada Seca (R. N. Villavicencio). *Anales de Arqueología y Etnología* 63-64, 197-225.

(2010). Tres mil años de uso humano de las grutas de Vaquería. Reserva Natural Villavicencio, Mendoza. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. pp. 697-708. Valdivia. Chile.

(2015). Pescadores y horticultores ceramistas del valle de Mendoza. En: Bárcena, J. R. (ed.) *Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste Argentino* (pp. 45-62). *Xama Serie Monografías* 5. Zeta editores.

Chiavazza, H. y Cortegoso, V. (2004). De la cordillera a la llanura: disponibilidad de recursos líticos y organización de la tecnología en el norte de Mendoza, Argentina. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 36, 723-737.

Chiavazza, H., Cortegoso, V. y Puebla, L. (2003). Sistemas de producción lítica en el piedemonte alto de la precordillera mendocina: el sitio Vaquería, Villavicencio. *Anales de Arqueología y Etnología* 54-55, 81-114.

Chiavazza, H. y Mansegosa, D. (2008). Ocupaciones y ocupantes: Arqueología y Bioantropología en el sitio Vaquería (Reserva Natural Villavicencio, Mendoza). *Paleopatología* 5, 1-22.

- Chiavazza, H. y Prieto Olavarría, C. (2008). Arqueología de la minería en el sitio precordillerano Los Hornillos (Reserva Natural Villavicencio). *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana* 2, 45-78.
- Chiavazza, H., Acosta, A., Quiroga, M., Castillo, L., Tobar, V., Frías, C., Castañar, K., Puebla, F., Anzorena, J., Puebla, L., Giannotti, S., Guajardo, V., Romera, A. y Hernández, F. (2010). Investigaciones arqueológicas en la Reserva Natural Villavicencio (RNV): Ambiente y Cultura en la transición del piedemonte precordillerano de Mendoza. Primeros Resultados. En: Bárcena, J. R. y Chiavazza, H. (eds.). *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*. pp. 2071-2076. Zeta editores.
- Churchill, S. (1993). Weapon technology, prey size selection and hunting methods in modern hunter gatherers: implications for hunting in the Paleolithic and Mesolithic. En G.L. Peterkin, H. Bricker y P. Mellars (Eds.) *Hunting and Animal Exploitation in the Later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia*. Archaeological Papers of the American Anthropological Association, New York.
- Clason. (1972). Some remarks on the use and presentation of archaeological data. *Helinium* 12,140-153.
- Clapperton, C. (1993). Nature of environmental changes in South America at the Last Glacial Maximum. *Palaeogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*, 101, 189-208.
- Codding B. y Bird, D. (2015). Behavioral ecology and the future of archaeological science. *Journal of Archaeological Science* 56, 9-20.
- Corbat, M. (2015). Variabilidad ambiental y sociocultural en la explotación de peces en el centro-occidente argentino: una evaluación zooarqueológica. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.

- Corbat, M., Zangrando, A.F., Gil, A. y Chiavazza, H. (2017). Explotación de peces e intensificación en ambientes áridos: comparando el registro en humedales del centro-occidente de Argentina. *Latin American Antiquity* 28 (2), 196-212.
- Cornejo, L. (2014). Sobre la cronología de la imposición cuzqueña en Chile. *Estudios Atacameños* 47, 101-116.
- Cornejo, L., Saavedra, M., y Vera, H. (1998). Periodificación del Arcaico en Chile central: una propuesta. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 25, 36-39.
- Cornejo, L. Y Sanhueza, L. (2003). Coexistencia de cazadores-recolectores y horticultores tempranos en la cordillera andina de Chile Central. *Latin American Antiquity* 14(4), 389-407.
- (2011). Caminos que cruzan la Cordillera: El rol del Paso del Maipo en la ocupación de la Cordillera en Chile Central. *Revista de Antropología* 23, 101-122.
- Cornejo, L., Saavedra, M. y Galarce, P. (2005). Los estratos antiguos de El Manzano 1 en el contexto del Arcaico Temprano de Chile central. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 425-434.
- Cornejo, L., Jackson D. y Saavedra, M. (2016). Cazadores-recolectores arcaicos al sur del desierto (ca. 11.000 a 300 a.C). En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, & J. Hidalgo (eds.) *Prehistoria en Chile: desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (pp. 285-318). Sociedad Chilena de Arqueología.
- Cortegoso, V. (2004). *Organización Tecnológica: Explotación de Recursos Líticos y el Cambio en la Subsistencia de Cazadores a Agricultores en el N.O de Mendoza*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.



- (2005). Mid-Holocene hunters in the Andes Mountains: environment, resources and technological strategies. *Quaternary International* 132, 71-80.
- (2006). Comunidades agrícolas en el Valle de Potrerillos (NO de Mendoza) durante el Holoceno tardío: organización de la tecnología y la vivienda. *Intersecciones en Antropología* 7, 77-94.
- (2014). Explotación de ambientes cordilleranos y precordilleranos del Centro-Oeste Argentino durante el Holoceno: variabilidad espacial y temporal en la organización de la tecnología lítica. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (coords.) *Arqueología de Ambiente de Altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 19–42). EDIUNC Colección Encuentros.
- Cortegoso, V., Lucero, G. y Castro, S. (2007). Holoceno Temprano y Medio: el Registro Lítico del Sitio Agua de la Cueva (Sector Norte) Noroeste de Mendoza. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Jujuy. T.III, 549-553.
- Cortegoso, V., Yebra, L., Castro, S. y Durán, V. (2019). La presencia de obsidiana en contextos arqueológicos del norte de Mendoza: interacciones humanas en una región andina sin fuentes volcánicas. *Intersecciones en Antropología* 20(2), 153-165.
- Crema, E. R., y Kobayashi, K. (2020). A multi-proxy inference of Jōmon population dynamics using bayesian phase models, residential data, and summed probability distribution of <sup>14</sup>C dates. *Journal of Archaeological Science*, 117, 105136.
- D'Antoni, H. (1983). Pollen analysis of Gruta del Indio. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 1, 83-104.
- Da Peña, G., Novellino, P. y Frigolé, C. (2016). Caracterización del Túmulo II (Uspallata, Mendoza): actualización del análisis del contexto funerario. *Comechingonia. Revista de Arqueología* 20(1), 21-49.

- Davis, K.L. (1985). A taphonomic approach to experimental bone fracturing and applications to several South African Pleistocene sites. Ann Arbor: University Microfilms International.
- De La Peña, M. R. (1987). *Nidos y huevos de aves argentinas*. Fundación Hábitat.
- Díaz, E. (2015). *Geomorfología de la Cuenca alta del río Cuevas, Cordillera Principal, Mendoza*. Trabajo Final de Licenciatura inédita, Universidad de Buenos Aires.
- Durán, V. (2000). *Poblaciones Indígenas de Malargüe. Su Arqueología e Historia*. U.N.Cuyo, F.F.y L., CEIDER, Serie Libros N°1.
- (2002). Nuevas consideraciones sobre la problemática arqueológica del valle del río Grande (Malargüe, Mendoza). En: A. Gil y G. Neme (eds.) *Entre Montañas y Desiertos: arqueología del sur de Mendoza*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Durán, V. y García C. (1989). Ocupaciones agro-alfareras en el sitio Agua de la Cueva sector norte (N.O. De Mendoza). *Revista de Estudios Regionales* 3, 29-64.
- Durán, V., Cortegoso, V., Chiavazza, H., Lagiglia, H. y García, A. (2002). *Proyecto Potrerillos –Fase II- Relevamiento y Rescate Arqueológico en el Área del Emprendimiento. Informe Final*. Instituto de Estudios, Asesoramiento y Servicios (IDEAS). Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
- Durán, V., Neme, G., Cortegoso, V. y Gil, A. (2006). Arqueología del Área Natural Protegida Laguna del Diamante (Mendoza, Argentina). En V. Durán y V. Cortegoso (eds.) *Arqueología y Ambiente de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Mendoza* (pp. 81-134). Anales de Arqueología y Etnología. T.61.
- Durán, V., Novellino, P., Menéndez, L., Gasco, A., Marsh, E., Barberena, R. y Frigolé C. (2018a). Barrio Ramos I. Prácticas funerarias en el inicio del período de

dominación incaica del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Relaciones* XLII (1), 55-86.

Durán, V., Cortegoso, V., Barberena, R., Frigolé, C., Novellino, P., Lucero, G., Yebra, L., Gasco, A., Wincour, D., Benítez, A. y Knudson, K.J. (2018b). 'To and fro' the Andean highlands (Argentina and Chile): Archaeometric insights on vectors of human mobility. *Journal of Archaeological Science: Reports* 18, 668-678.

Durán, V., Gasco, A., Paiva, J., Zonana, M.I. y Barberena, R. (2020). El aprovechamiento de camélidos y ambientes de altura en sociedades agropastoriles prehispánicas del noroeste de Mendoza (Argentina). *Relaciones* XLV (2): 271-296.

Durán, A., Zárate Bernardi, S., Yebra, L., Frigolé, C., Lucero, G., Andreoni, D., Winocur, D., Gasco, A., Marsh, E., Castro, S., Zonana, M.I, Barberena R. y Cortegoso, V. (2021). Apropiación y control estatal de ambientes de altura en el extremo meridional del *Tawantinsuyu*. *Estudios Atacameños* vol. 67, 1-35.

Durán, V., Zárate Bernardi, S., Winocur, D., Zonana, M.I., Trillas, D., Castillo, A., Estrella, D., Guevara, D., Gasco, A. y Barberena, R. (2023). Caminos, pasos y paisajes sacralizados en el extremo sur del Tawantinsuyu. *Comechingonia revista de Arqueología* 27(1), 129-150.

Drennan, R. D. (2009). *Statistics for Archaeologists*. Interdisciplinary Contributions to Archaeology. Springer Science. Second edition.

Earle, T. (1980). A model of subsistence change. En T. Earle y A. Christenson (eds.) *Modeling Change in Prehistoric Subsistence Economies* (pp. 1–30). Academic Press.

Efremov, I.A. (1940). Taphonomy: A New Branch of Paleontology. *Panamerican geologist* 74, 81-93.

- Falabella, G. y Planella, M. (1989). Alfarería temprana en Chile Central: Un modelo de interpretación. *Paleoetnología* 5, 41-60.
- Falabella, F. y Stehberg, R. (1989). Los inicios del desarrollo agrícola y alfarero: zona central (300 a.C. a 900 d.C.). En J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate y I. Solimano (eds.) *Culturas de Chile: Prehistoria, desde sus orígenes hasta los albores de la conquista* (pp. 227-263). Andrés Bello.
- Falabella, F., Planella, M., Aspillaga, E., Sanhueza, L., y Tykot, R. (2007). Dieta en Sociedades Alfareras de Chile Central: Aporte de Análisis de Isótopos Estables. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 39:5-27.
- Falabella, F., Planella, M.T. y Tykot, R.H. (2008). El Maíz (*Zea mays*) en el Mundo Prehispánico de Chile Central. *Latin American Antiquity* 19(1), 25–46.
- Falabella, F., Pavlovic D., Planella, M., y Sanhueza L. (2016). Diversidad y heterogeneidad cultural y social en Chile Central durante los periodos Alfarero Temprano e Intermedio Tardío (300 años a.C. a 1 .450 años d.C.). En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, & J. Hidalgo (eds.) *Prehistoria en Chile. Desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (pp. 365–399). Sociedad Chilena de Antropología.
- Fauqué, L. (2007). Avalanchas de rocas de las Cuevas, Valle del río Cuevas, Mendoza, Argentina. En Proyecto multinacional andino: geociencias para las comunidades andinas (ed.) *Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p., 1 CD-ROM.
- Fauqué, L., Hermanns, R., Wilson, C., Rosas, M., Tedesco, A. y Miranda, F., (2014). Revisión de la estratigrafía glaciaria de la cuenca del río Mendoza. *XIX Congreso Geológico Argentino*, Córdoba.

- Fernández, F.J. (2012). *Microvertebrados del Holoceno de sitios arqueológicos en el sur de Mendoza (República Argentina): aspectos tafonómicos y sus implicancias en la subsistencia humana*. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.
- Fernández, G.J. y Rebores, J.C. (1998). Effects of Clutch Size and Timing of Breeding on Reproductive Success of Greater Rheas. *The Auk* 115 (2), 340-348.
- Fisher Jr., J.W (1995). Bone Surface Modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2(1),7-68.
- Fitzhugh, B., Phillips, S.C. y Gjesfjeld, E.W. (2011). Modeling hunter-gatherer information networks: An archaeological case from the Kuril Islands. En R. Whallon, W.A. Lovis y R. Hitchcock (eds.) *Information and its role in hunter-gatherer bands* (pp. 85-115). University of California Los Angeles, Institute of Archaeology Press.
- Fowler, M. (2010). *Medicine and Surgery of South American Camelids: Llama, Alpaca, Vicuña, Guanaco*. 3rd ed. Wiley-Blackwell: Ames.
- Franklin, W. (1982). Biology, Ecology and Relationship to Man of the South American Camelids. En M.A. Mares y H.H. Genoways (eds.) *Mammalian Biology in South America* (pp. 457-489). Special Publications. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Vol.6.
- Frigolé, C. (2017). *Tecnología cerámica y movilidad en contextos de cambio. Alfarería del primer milenio A.D en la zona cordillerana de Mendoza*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Frigolé, C. y Gasco, A. (2016). Potters and herders at the Southern edge of the Andean World: Risk management and mobility in Northwestern Mendoza, Argentina. *Quaternary International* 422, 152-162.

- Frigolé, C., Fiorentini E. y Llano, C. (2023). Análisis de ácidos grasos en residuos de cerámica arqueológica provenientes de la precordillera de Mendoza (Argentina). *Cuadernos del INAPL* 32 (1), 160-165.
- Frigolé, C., Le Roux, P., Sanhueza, L., Lucero, G., Falabella, F., Cardillo, M., Pérez, I., Troncoso, A., Cornejo, L., Riera-Soto, C. y Barberena, R. (2024). Multi-Isotope Approach Allows Tracking the Trans-Andean Circulation of Ceramic Vessels and Ideas (Argentina and Chile). *Journal of Archaeological Science: Reports* 57, 104684.
- Gambier, M. (1974). Horizonte de Cazadores Tempranos en los Andes Centrales Argentino-Chilenos. *Hunuc Huar* II, 43-103. IIAM, Universidad Nacional de San Juan.
- (1985). *La Cultura de los Morrillos*. IIAM, Universidad Nacional de San Juan.
- (2000). *Prehistoria de San Juan*. Ansilta editorial, San Juan.
- Garceau, C. (2009). *Lo cotidiano, lo simbólico y la integración del sitio Tambo Ojos de Agua en la región sur del Tawantinsuyu. Cordillera del Aconcagua*. Memoria para optar al título de Arqueólogo. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
- Garceau, C., McRostie, V., Labarca, R., Rivera F. y Stehberg, R. (2010). Investigación arqueológica en el sitio tambo Ojos de Agua, Cordillera del Aconcagua. *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, tomo I: 351-361. Sociedad Chilena de Arqueología. Dirección de Museología, Universidad Austral, Valdivia.
- García, A. (1988). Arqueología de la Cueva del Toro. *CEIDER Revista de Estudios Regionales* 1, 17-72.

- (1990). Investigaciones arqueológicas en las Pampas Altas de la Precordillera mendocina (1984-1989). Inserción en el panorama prehistórico del centro-oeste argentino. *Revista de Estudios Regionales* 5, 7-34.
- (1996). La Dominación Incaica en el Centro Oeste Argentino y su relación con el origen y cronología del registro "Viluco". *Anales de Arqueología y Etnología* 48-49, 57-72.
- (1997). *La ocupación humana del Centro Oeste Argentino hacia el límite Pleistoceno-Holoceno: el componente "paleoindio" del sitio "Agua de la Cueva-Sector Sur"*. Tesis doctoral inédita. Mendoza, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.
- (1999-2000). Consideraciones sobre la organización de la economía y el sistema de asentamiento durante el poblamiento temprano de los Andes Centrales Argentino-Chilenos. *Anales de Arqueología y Etnología* 54-55, 169-181.
- (2003a). La ocupación temprana de los Andes centrales argentinos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 28, 153-165.
- (2003b). On the coexistence of man and extinct Pleistocene megafauna at Gruta del Indio (Argentina). *Radiocarbon* 45, 33-39.
- (2005a.) Human occupation of the Central Andes of Argentina (32°-34°S) during the mid-Holocene. *Quaternary International* 132, 61-70.
- (2005b). Bioturbación por *Ctenomys mendocinus* en el alero Agua de la Cueva. *Anales de Arqueología y Etnología* 59-60, 279-291.
- (2005c). El desarrollo prehispánico del área de frontera entre Mendoza y San Juan. *ANTI* VI (6), 1-17

- (2009). El dominio incaico en la periferia meridional del Tawantinsuyu. Revisión de las investigaciones arqueológicas en la región de Cuyo, Argentina. *Investigaciones sobre sociedades y culturas de paisajes áridos y semiáridos americanos* 1, 47-73.
- (2010a). Human Occupation during the Mid-Holocene in Western Argentina. *Current Anthropology* 51, 415-416.
- (2010b). Modelo hipotético del proceso de anexión de Cuyo al Tawantinsuyu y la participación de los diaguitas chilenos. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina V: 1771-1776*. Mendoza.
- (2017a.) La economía de subsistencia indígena en el centro-norte de Mendoza (Argentina). *Revista Chilena de Antropología* 35, 72-89.
- (2017b). Intensificación económica y complejidad sociopolítica huarpe (centro-norte de Mendoza). *Intersecciones en Antropología* 18, 157-167.
- García, A. y Sacchero, P. (1989). Investigaciones arqueológicas en Agua de la Cueva-Sector Sur (1987-1988). *Revista de Estudios Regionales* 4, 27-51.
- García, A., Zárate, M. y Páez, M.M. (1999). The Pleistocene/Holocene in the central Andes of Argentina: Agua de la Cueva locality. *Quaternary International* 53-54, 43-52.
- García, A., Gasco, A., Aguilar, J.P. (2023). El rol de la precordillera durante el dominio incaico del extremo meridional del tawantinsuyo. El registro arqueológico de Agua de la Cueva-Sector Sur, Mendoza. *Anuario de Arqueología* 15,45-61.
- García Llorca, J. y Cahiza, P. (2007). Aprovechamiento de recursos faunísticos en las Lagunas de Guanacache (Mendoza, Argentina). Análisis zooarqueológico de La Empozada y Altos de Melián II. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 39(1), 117-133.



Garvey, R. (2008). A Behavioural Ecological Approach to a Proposed Middle Holocene Occupational Gap. *Before Farming* 2, 1-14.

Gasco, A. (2013). *Caza y pastoreo de camélidos en la frontera meridional del “mundo” andino. Una aproximación osteométrica*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba.

(2014). Familia Camelidae: variabilidad métrica actual y gradiente de tamaño corporal. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (coords.) *Arqueología de Ambiente de Altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 109–161). EDIUNC Colección Encuentros.

(2018). Cazadores y pastores desde el 2000 AP en el límite sur del área andina: estado de la cuestión y perspectivas futuras. *Cuadernos del INAPL-Series Especiales* 6(2), 15-38.

Gasco, A., Marsh, E., Frigolé, C., Castro, S., Privitera, C., Moyano, R. y Yebra, L. (2011). Actividades domésticas durante los siglos III-VIII d.C. en el valle de Potrerillos (San Ignacio-Mendoza). Un acercamiento desde la osteometría y la tecnología cerámica y lítica. *Revista del Museo de Antropología* 4, 145-160.

Gasco, A., Piazzese, L., Paiva, J. y Durán, V. (2016). Entre a natureza e a Cultura: Ossos no campo, coleção no laboratório. *III Encontro Latinoamericano de Zooarqueologia*. Sesión poster: Interfaces y Patrimonio Arqueológico. Aracaju, Brasil.

Gasco A., Durán, V., Winocur, D., García, A., Llano, C., Zonana, M.I., Zárate Bernardi, S., Paiva, J., Gordillo, S., González, R. y Barberena, R. (2022). Refugios naturales asociados al Qhapaq Ñan en el extremo austral del Tawantinsuyu. *Relaciones* 47(2), 164-187.

- Gasco, A., Durán V., Zonana, I., Paiva J., Olguin, R., Barberena, R., (...). (2024). Cazadores del Holoceno medio en la Cordillera Principal al norte de Mendoza. El registro del sitio LC-S8. En preparación.
- Gifford-Gonzalez, D.P. (1989). Ethnographic Analogues for Interpreting Modified Bones: Some Cases from East Africa. En R. Bonnichsen M. Sorg (eds.) *Bone Modification* (pp. 179-246). Institute for Quaternary Studies.
- (1991). Bones are not enough: analogues, knowledge, and interpretative strategies in Zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10, 215-254.
- (2018). *An Introduction to Zooarchaeology*. Springer.
- Giardina, M. (2010). *El aprovechamiento de la avifauna entre las sociedades cazadoras-recolectoras del sur de Mendoza. Un enfoque arqueozoológico*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.
- Giesso, M., Durán, V., Neme, G., Cortegoso, V., Gil, A. y Sanhueza, L. (2011). A Study of Obsidian Source Usage in the Central Andes of Argentina and Chile. *Archaeometry* 53 (1), 1-21.
- Gil, A. (1997-1998). Cultígenos prehispánicos en el sur de Mendoza. Discusión en torno al límite meridional de la agricultura andina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*, 295-318.
- (2003). Zea mays on the South American Periphery-Chronology and Dietary Importance. *Current Anthropology* 44(2), 295-300.
- (2006). *Arqueología de la Payunia (Mendoza, Argentina): El poblamiento humano en los márgenes de la agricultura*. British Archaeological Reports 1477. Archaeopress. Oxford.

- Gil, A., Zárate, M., y Neme, G. (2005). Mid-Holocene paleoenvironments and the archaeological record of Southern Mendoza, Argentina. *Quaternary International* 132, 81-94.
- Gil, A., Guerci, A. y Neme, G. (2008). Human occupation, environmental structure and the archaeofaunal record during the mid-Holocene in west-central Argentina. *Before Farming* 3.
- Gil, A., Neme, G., Tykot, R., Novellino, P., Cortegoso, V. y Durán, V. (2009). Stable Isotopes and Maize Consumption in Central Western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19, 215–236.
- Gil, A. y Neme, G. (2010). Registro Arqueológico en la Cuenca Media del Atuel: Viejos y Nuevos Problemas; Viejos y Nuevos Datos. En M. Zárate, A. Gil y G. Neme (comps.) *Condiciones Paleoambientales y Ocupaciones Humanas durante la Transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno de Mendoza* (pp.239-275). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Gil, A., Neme G. y Tykot, R. (2010). Isótopos estables y consumo de maíz en el centro occidente argentino: tendencias temporales y espaciales. *Chungara* 42(2), 497-513.
- Gil, A., Neme, G., Otaola, C. y García, A. (2011). Registro arqueofaunístico en los andes meridionales entre 11,000 y 5000 años A.P.: evidencias en Agua de la Cueva-sector Sur (Mendoza, Argentina). *Latin American Antiquity* 22(4), 595-617.
- Gil, A., Giardina, M., Neme, G. y Ugan, A. (2014a). Demografía humana e incorporación del cultígenos en el centro occidente argentino: explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana* 44(2), 523-553.

- Gil, A., Villalba, R., Ugan, A., Cortegoso, V., Neme, G., Michieli, C.T., Novellino, P. y Durán, V. (2014b). Isotopic evidence on human bone for declining maize consumption during the little ice age in central western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 49, 213-227.
- González Carvajal, P. (2017). Sitio El Olivar: su importancia para la reconstrucción de las comunidades agroalfareras del norte semiárido chileno. *Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación, DIBAM*.
- (2023). Humanos, camélidos y artefactos en un universo transformacional: ritualidad funeraria en el sitio El Olivar. *Boletín del Museo Chileno de arte precolombino* 28(1), 141-167.
- Grafen, A., (1984). Natural selection, group selection and kin selection. En J.R. Krebs, N.B. Davies (eds.) *Behavioural Ecology* (pp. 62-84). Blackwell, Oxford.
- Grayson, K. D. (1984). *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press.
- (1991). Alpine faunas from the White Mountains, California: adaptative change in the Late Prehistoric Great Basin? *Journal of Archaeological Science* 18, 438-506.
- (2001). The Archaeological Record of Human Impacts on Animal Populations. *World Prehistory* 15, 1-68.
- Grayson, D.K. y Delpech, F. (1998). Changing Diet Breadth in the Early Paleolithic of Southwestern France. *Journal of Archaeological Science* 25, 1119-1129.
- (2002). Specialized Early Upper Palaeolithic Hunters in Southwestern France? *Journal of Archaeological Science* 29, 1439-1449.
- (2003). Ungulates and the Middle-to-Upper Paleolithic transition at Grotte XVI (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science* 30, 1633-1648.

- Grimm, E., Lozano-García, S., Behling, H. y Markgraf, V. (2001). Holocene vegetation and climate variability in the Americas. En V. Markgraf (ed.) *Interhemispheric Climate Linkages* (pp. 325-370). Academic Press.
- Grosjean, M., Valero Garcés, B., Geyh, M., Messerli, B., Schotterer, U., Schreier H. y Kelts, K. (1997). Mid-and late-Holocene Limnogeology of Laguna del Negro Francisco, Northern Chile, and its Palaeoclimatic Implications. *The Holocene* 7(2),151-159.
- Grosjean, M., Santoro, C.M., Thompson, L.G., Nuñez, L. y Standen, V.G. (2007). Mid Holocene climate and culture change in the South-Central Andes. En D.G. Anderson, K.A. Maasch y D.H. Sandweiss (eds.) *Climate Change and cultural dynamics: A global perspective on Mid-Holocene transitions* (pp. 51-115). Academic Press.
- Guevara, D., Novellino, P., Barberena, R., Da Pena, G., Tessone A. y Durán, V. (2022). Perfil paleodemográfico, dieta y migración en los Andes del sur: Nuevos análisis del sitio Osario Potrero Las Colonias, Uspallata (Mendoza, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 23(1), 67-81.
- Gutiérrez, M.A. (2001). Bone Diagenesis and Taphonomic History of the Paso Otero 1 Bone Bed, Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 28, 1277-1290.
- (2004). *Análisis tafonómicos en el área interserrana (provincia de Buenos Aires)*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- (2009). Tafonomía: tiranía o multivocalidad. En: R. Barberena, K. Borrazzo y L. Borrero (eds.) *Perspectivas Actuales en Arqueología Argentina* (pp. 57-87). CONICET-IMHICIHU.

- Gutiérrez, M.A., Kaufmann, C.A., González, M., Massigoge, A. y Álvarez M.C. (2010). Intrataxonomic variability in metapodial and femur bone density related to age in guanaco (*Lama guanicoe*). Zooarchaeological and taphonomical implications. *Journal of Archaeological Science* 37(12), 3226-3238.
- Halstead, P. y O'Shea, J. (1989). Introduction: Cultural responses to Risk and Uncertainty. En P. Halstead y J. O'Shea (eds.) *Bad Year Economics: Cultural Responses to Risk and Uncertainty* (pp. 1-7). Cambridge University Press.
- Hammer Ø. y Harper, D.A. (2006). *Paleontological data análisis*. Blackwell publishing. Capítulos 3, 4 y 6.
- Hawkes, K., O'Connell, J.F. y Blurton Jones, N., (1995). Hadza children's foraging: juvenile dependency, social arrangements and mobility among hunter-gatherers. *Current Anthropology* 36, 688–700.
- Hermanns, R., Fauqué, L. y Wilson C. (2014).  $^{36}\text{Cl}$  terrestrial cosmogenic nuclide dating suggests Late Pleistocene to Early Holocene mass movements on the south face of Aconcagua Mountain and in the Las Cuevas-Horcones valleys, Central Andes, Argentina. En S. A. Sepúlveda, L. B. Giambiagi, S. M. Moreiras, L. Pinto, M. Tunik, G. D. Hoke y M. Farías (eds.) *Geodynamic Processes in the Andes of Central Chile and Argentina* (pp. 345-368). London, Geological Society, Special Publications.
- Hickman, C.P. (1976). *Principios de Zoología*. Ediciones de la Universidad de Chile y Ariel.
- Hildebrand, M. (1974). *Analysis of Vertebrate Structure*. John Willey and Sons.
- Hill, A. y Walker, A. (1972). Procedures in vertebrate taphonomy: notes on a Uganda Miocene fossil locality. *Journal of the Geological Society of London* 128, 399-406.

- Hill, K., Kaplan, H., Hawkes, K. y Hurtado, A.M. (1987). Foraging decisions among Ache hunter gatherers: new data and implications for optimal foraging models. *Ethology and Sociobiology* 8, 1-36.
- Hillson, S. (2005). *Teeth*. 2nd ed. Cambridge manuals in archaeology. Cambridge University Press.
- Hogg AG., Heaton TJ., Hua Q., Palmer JG., Turney CS., Southon J., Bayliss A., Blackwell PG., Boswijk G., Bronk Ramsey Ch., Pearson, C., Petchey, F., Reimer, P., Reimer, R. y Wacker, L. (2020). SHCal20 Southern Hemisphere calibration, 0–55,000 years cal BP. *Radiocarbon* 62 (4), 1–20.
- Holly D.H Jr. (2005). The Place of “Others” in Hunter-Gatherer Intensification. *American Anthropologist* 107(2), 207-220.
- Izeta, A. y Cortés, L. (2006). South American Camelid Palaeopathologies: Examples from Loma Alta (Catamarca, Argentina). *International Journal of Osteoarchaeology* 16(3), 269-275.
- Izeta, A., Otaola, C. y Gasco, A. (2009). Estándares métricos y variabilidad en falanges proximales de camélidos sudamericanos. Su importancia como conjunto comparativo para interpretaciones en arqueología. *Revista del Museo de Antropología* 2, 169-180.
- Izeta, A., Srur, M.G. y Labarca, R. (2012). *Guía de Osteometría de Camélidos Sudamericanos*. 1ºED. Universidad Nacional de Córdoba.
- Jenny, B., Valero-Garcés, B.L., Villa-Martínez, R., Urrutia, R., Geyh, M. y Veit, H. (2002). Early to mid-Holocene aridity in Central Chile and the southern westerlies: the Laguna Aculeo record (34 S). *Quaternary Research* 58, 160-170.
- Johnson, E. (1985). Current developments in bone technology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 157-235.

- Kaiser, T., y Voytek, B. (1983). Sedentism and economic change in the Balkan Neolithic. *Journal of Anthropological Research* 2, 323-353.
- Kaufmann, C. A. (2009). *Estructura de Edad y Sexo en Lama guanicoe (Guanaco). Estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia. Argentina.* Sociedad Argentina de Antropología.
- Kent, J. (1982). *The domestication and exploitation of the South American camelids: methods of analysis and their application to circum-lacustrine archaeological sites in Bolivia and Peru.* Tesis doctoral inedita. Washington University.
- Klein, R.G. y Cruz-Uribe, K. (1984). The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites. En K.W. Butzer y L.G. Freeman (eds.) *Prehistoric Archaeology and Ecology Series.* University of Chicago Press.
- Kelly, R.L., (2013). *The Lifeways of Hunter-Gatherers. The foraging spectrum,* 2nd ed. Cambridge University Press.
- Koford, C.B. (1957). The Vicuña and the Puna. *Ecological Monographs* 27(2), 153-219.
- Kuznar, L. (1993). Mutualism between Chenopodium, Herd Animals, and Herders in the South-Central Andes. *Mountain Research and Development* 13(3), 257-265.
- (2001). Risk Sensitivity and Value among Andean Pastoralists: Measures, Models, and Empirical Tests. *Current Anthropology* 42(3), 432-440.
- Labarca, R. (2005). Las vizcachas de Piuquenes: evidencia de explotación de roedores durante la transición Pleistoceno-Holoceno en la Cordillera Andina de Chile Central. *Revista Werken* 6:63–80.
- Labarca, R. y Galarce Cornejos, P. (2011). Utilización de recursos faunísticos y materias primas líticas durante el Holoceno tardío en la cordillera de Chile



Central: un enfoque integrador desde Caletón Los Queltehues. *Intersecciones en Antropología* 13, 09-25.

Labarca R., González-Guarda E., Lizama-Catalán A., Villavicencio, N., Alarcón-Muñoz J., Suazo-Lara f., Oyanadel-Urbina P., Soto-Huenchuman P., Salazar C., Soto-Acuña S. y Buldrini K. (2020). Taguatagua 1: New insights into the late Pleistocene fauna, paleoenvironment, and human subsistence in a unique lacustrine context in central Chile. *Quaternary Science Reviews* 238, 1-24.

Lacy, S. y Ocobock, C. (2023). Women the hunter: The archaeological evidence. *American Anthropologist* 126, 19-31.

Lagiglia, H. (1968). Secuencias culturales del Centro Oeste Argentino: Valles del Atuel y Diamante. *Revista Científica de Investigaciones* 1(4),159-174. Museo de Historia Natural de San Rafael.

(1974). *Atuel IV ante la prehistoria americana*. Ms. presentado al III Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Salta.

(1997). *Arqueología de Cazadores Recolectores Cordilleranos de Altura. Norte del Volcán Overo. El Sosneado, San Rafael, Mendoza*. Museo Municipal de Historia Natural. Ed. Ciencias y Arte, ICN.

(2002). Arqueología Prehistórica del Sur Mendocino y sus relaciones con el Centro-Oeste Argentino. En A. Gil y G. Neme (eds.) *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza* (pp. 43-64). Sociedad Argentina de Antropología.

Laker, J., Baldo, J., Arzamendia, Y. y Yacobaccio, H. (2006). La Vicuña en los Andes. En B. Vilá (ed.) *Investigación, Conservación y Manejo de Vicuñas* (pp. 2-14). Talleres Gráfico Leograf.

- Lamy, F., Hebbeln, D., Röhl, U. y Wefer, G. (2001). Holocene rainfall variability in southern Chile: a marine record of latitudinal shifts of the southern Westerlies. *Earth and Planetary Science Letters* 185, 369-382.
- Le Neün, M., Dufour, E., Goepfert, N., Neaux, D., Wheeler, J.C., Yacobaccio, H., Mengoni Goñalons, L., Elkin, D., Gasco, A. y Cucchi, T. (2023). Can first phalanx multivariate morphometrics help document past taxonomic diversity in South American camelids? *Journal of Archaeological Science Reports* 47.
- Llano, C. y Cortegoso, V. (2015). Valoración de las estrategias de intensificación en el registro vegetal del sitio Alero Los Conitos, Mendoza, Argentina. *Comechingonia. Revista de Arqueología*, 19(2), 185-202.
- Llano, C., Cortegoso V. y Marsh E. (2017). Producción hortícola a baja escala en el límite continental del desarrollo andino: un aporte desde la Arqueobotánica. *Darwiniana*, nueva serie 5(2), 109-125.
- Llano, C., Frigolé, C. y Durán, V. (2024). El registro arqueobotánico de Agua de la Cueva, el rol de los recursos orgánicos y objetos arqueológicos. En preparación.
- Lönnberg, E. (1913). *Notes on Guanacos*. Arkiv För Zoologi 8, 1-8.
- López, G. y Restifo, F. (2014). Procesos de diversificación, intensificación y domesticación durante el Holoceno en las tierras altas del norte de Argentina y Chile: aportes desde la Puna de Salta. *Comechingonia* 18, 95-116.
- López, M. (2018). *Restos óseos de micromamíferos recuperados en sitios arqueológicos del norte de Mendoza para contextos correspondientes al Holoceno tardío: un enfoque zooarqueológico, tafonómico y paleoambiental*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.

- López, M., Neme, G. y Gil, A. (2019). Resource intensification and zooarchaeological record in the southern margins of pre-Hispanic Andean agriculture. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 5287–5300.
- López, M. y Cortegoso, V. (2024). El registro zooarqueológico en los límites meridionales de la agricultura prehispánica andina: sitio Los Conitos (valle de Potrerillos, Mendoza, Argentina). *Intersecciones en Antropología* 25(1), 95-113.
- López, P. (2022) Ms. *Informe de análisis zooarqueológico y tafonómico, sitio El Olivar. Etapa de Rescate*. Informe arqueológico parcial. Rescate arqueológico áreas funerarias fun 6 y fun 8, sitio El Olivar, La Serena, región de Coquimbo. Proyecto Mejoramiento Ruta 5, tramo La Serena-Vallenar. Ministerio de Obras Públicas.
- Lucero, G. (2007). *Estudios sobre Tecnología Lítica en el Sitio Agua de la Cueva Sector Norte*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.
- Lucero, G., Cortegoso, V. y Castro, S. (2006). Cazadores-Recolectores del Holoceno Temprano: Explotación de Recursos Líticos en el Sitio Agua de la Cueva Sector Norte. En V. Durán y V. Cortegoso (eds.) *Arqueología y Ambiente de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Mendoza* (pp. 185-215). Anales de Arqueología y Etnología 61.
- Luckman, B. H. y Villalba, R. (2001). Assessing the synchronicity of glacier fluctuations in the Western Cordillera of the Americas during the last millennium. En Markgraf, V. (ed.) *Interhemispheric climate linkages* (pp. 119-140). Academic Press.
- Lupo, K. (2001). On the archaeological resolution of body part transport patterns: an ethnoarchaeological example from East African hunter-gatherers. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20, 361–378.

- (2007). Evolutionary Foraging Models in Zooarchaeological Analysis: Recent Applications and Future Challenges. *Journal of Archaeological Research* 15,143–189.
- Lupo, K. y Schmitt D. (2004). Meat sharing and the archaeological record: a test of the show-off hypothesis among Central African Bofi foragers. In: Crothers, G. (Ed.), *Hunters and Gatherers in Theory and Archaeology* (pp. 241–260). Center for Archaeological Investigations Occasional Paper 31, Southern Illinois University, Carbondale.
- (2005). Small prey hunting technology and zooarchaeological measures of taxonomic diversity and abundance: Ethnoarchaeological evidence from Central African forest foragers *Journal of Anthropological Archaeology* 24 (4): 335-353.
- Lupo, K., Fancher J. y Schmitt D. (2013). The Taphonomy of Resource Intensification: Zooarchaeological Implications of Resource Scarcity Among Bofi and Aka Forest Foragers. *Journal of Archaeological Method and Theory* 20, 420-447.
- Lyman, R. L. (1987). Zooarchaeology and taphonomy: A general consideration. *Journal of Ethnobiology* 7, 93–117.
- (1992). Anatomical Considerations of Utility Curves in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 19: 7-22.
- (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press.
- (2003a). The Influence of Time Averaging and Space Averaging on the Application of Foraging Theory in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 30, 595–610.
- (2003b). Pinniped Behavior, Foraging Theory, and the Depression of Metapopulations and Nondepression of a Local Population on the

Southern Northwest Coast of North America. *Journal of Anthropological Archaeology* 22, 376–388.

(2005). Analyzing cut marks: lessons from artiodactyl remains in the northwestern United States. *Journal of Archaeological Science* 32(12), 1722–1732.

(2008). *Quantitative Paleozoology*. Cambridge manuals in Archaeology. Cambridge University Press.

MacArthur, R., y Pianka, E. (1966). On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist*, 100, 603–609.

Madrid, J. (1977). *Ocupación indígena en el valle superior del río Maipo*. Tesis de licenciatura. Universidad de Chile.

(1983). Los chiquillanes ambulantes del Cajón del Maipo. *Boletín de Prehistoria de Chile* 9, 15-61. Universidad de Chile.

Maferri, L. (2009). *Arqueobotánica del Norte de Mendoza, Interpretaciones sobre el Rol de los Vegetales en la Interacción Indígena-Hispana durante el Siglo XVI*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

(2015). *Arqueología de los paisajes forestales del norte de Mendoza (siglos VIII-XIX)*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Maldonado, A. y Villagrán, C. (2006). 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.

- Marean, C. W. (1991). Measuring the Post-depositional Destruction of Bone in Archaeological Assemblages. *Journal of Archaeological Science* 18(6), 677-694.
- (1995). Of Taphonomy and Zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4(2).
- Markgraf, V. (1983). Late and postglacial vegetational and paleoclimatic changes in subantarctic, temperate, and arid environments in Argentina. *Palynology* 7, 43-70.
- Marquet, P., Santoro, C., Latorre, C., Standen, V., Abades, S., Rivadeneira, M., Arriaza, B. y Hochberg, M. (2012). Emergence of social complexity among coastal hunter gatherers in the Atacama Desert of northern Chile. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 14754–14760.
- Marsh, E. (2017). La fecha de la cerámica más temprana en los Andes sur. Una perspectiva macrorregional mediante modelos bayesianos. *Revista del Museo de Antropología* Suplemento Especial 1, 83-94.
- Marsh, E., Cortegoso, V. y Castro S. (2016). Hunter-gatherer mobility decisions and synchronous climate change in the Southern Andes: The early and middle Holocene occupations of ARQ-18, San Juan, Argentina (29.5°S). *Quaternary International* 422, 66-80.
- Marsh, E., Kidd, R., Ogburn, D. y Durán, V. (2017). Dating the Expansion of the Inca Empire: Bayesian Models from Ecuador and Argentina. *Radiocarbon* 59, 117-140.
- Marsh, E., Llano, C., Cortegoso, V., Castro, S., Yebra, L., (2023a). The bow and arrow in South South America. *Journal of Anthropological Archaeology* 69, 101471.

- Marsh, E., Castro, S., Yebra, L. y Cortegoso, V. (2023b). Spearthrower or bow? Hafted projectile points from the Americas refine comparative baselines for tracking projectile technologies. *Quaternary International*, en prensa.
- Martínez, J.G. (1997). *Estrategias y técnicas de caza. Análisis tipológico-tecnológico de proyectiles arqueológicos*. Trabajo Final de Carrera. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán. Inédita.
- Martiniakova, M., Grosskopf, B., Omelka, R., Vondrakova, M. y Bauerova, M. (2006). Differences among species in compact bone tissue microstructure of mammalian skeleton: Use of a discriminant function analysis for species identification. *Journal of Forensic Sciences*, 51(6), 1235–1239.
- Mayr, C., Wille, M., Haberzettl, T., Fey, M., Janssen, S., Lucke, A., Ohlendorf, C., Oliva, G., Schabitz, F. y Schleser, G. (2007). Holocene variability of the southern hemisphere westerlies in Argentinean Patagonia (52°S). *Quaternary Science Reviews* 26, 579-584.
- Mellars, P. (1996). *The Neanderthal Legacy*. Princeton University Press.
- Méndez, C., Gil, A. F., Neme, G., Nuevo Delaunay, A., Cortegoso, V., Huidobro, C., Durán, V. y Maldonado, A. (2015). Mid Holocene radiocarbon ages in the Subtropical Andes (~29°-35° S), climatic change and implications for human space organization. *Quaternary International* 356, 15-26.
- Mengoni Goñalons, G. L. (1982). Notas zooarqueológicas I: Fracturas en huesos. *Actas Del VII Congreso Nacional de Arqueología*: 87-91, Montevideo, Centro de Estudios Arqueología.
- (1999). *Cazadores de guanacos de la estepa patagónica*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, Colección Tesis Doctorales.

(2010). Zooarqueología en la Práctica: Algunos Temas Metodológicos. *Xama* 19-23, 83-113.

Menendez, L., Novellino, P., D' Addona, L., Brachetta, N., Beguelin, M. y Bernal, V. (2014). El registro bioarqueológico y la incorporación de las prácticas agrícolas en el Centro- Norte de Mendoza. En V. Cortegoso, V. Duran y A. Gasco (eds.) *Arqueología en Ambientes de Altura en Mendoza y San Juan* (pp. 99-123). EDIUNC.

Messineo, P.G., González, M.E., Álvarez M.C. y Pal, N. (2018). Las ocupaciones humanas en la localidad arqueológica Laguna de los Pampas (Campo de Dunas del Centro Pampeano, Argentina) durante el Holoceno. *Latin American Antiquity* 29(4), 736–753.

Metcalfe, D., y Barlow, R. K. (1992). A model for exploring the optimal trade-off between field processing and transport. *American Anthropologist* 94, 340–359.

Michieli, C.T. (1983). *Los Huarpes Protohistóricos*. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan.

(2015). *Arqueología de Angualasto: historia, ruinas y cóndores*. Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes.

Mikkan, R. (Ed.) (2014). *Atlas geomorfológico de la provincia de Mendoza*. EDIFYL.

Mondini, M. y Muñoz, A.S. (2011). Aproximaciones y escalas de análisis en la Zooarqueología y Tafonomía sudamericanas. Algunas reflexiones sobre su estado actual y perspectivas para su desarrollo. *Antípoda revista de Antropología y Arqueología* 13, 229-250.

Morales, M., Barberena R., Belardi J. B., Borrero L., Cortegoso V., Durán V., Guerci A., Goñi R., Gil A., Neme G., Yacobaccio H. y Zárata, M. (2009). Reviewing human–



environment interactions in arid regions of southern South America during the past 3000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 281, 283–295.

Moreno, E. (2013). Estrategias de caza y paisajes culturales en Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Comechingonia* 17,165-190.

Morgan, C. (2015). Is it Intensification Yet? Current Archaeological Perspectives on the Evolution of Hunter-Gatherer Economies. *Journal of Archaeological Research* 23, 163-213.

Morin, E. (2004). *Late Pleistocene Population Interaction in Western Europe and Modern Human Origins: New Insights Based on the Faunal Remains from Saint-Césaire, Southwestern France*. Ph.D. Dissertation, University of Michigan, Ann Arbor. University Microfilms.

(2007). Fat composition and Nunamiut decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science* 34, 69-82.

Morrison, K.D. (1994). The intensification of production: archaeological approaches. *Journal of archaeological Method and Theory* 1(2),111-159.

Murra, J. (1975). *Formaciones económicas y políticas del Mundo Andino*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

Muscio, Hernán J. (1999). Colonización humana del NOA y variación en el consumo de los recursos: la ecología de los cazadores recolectores de la Puna durante la transición Pleistoceno- Holoceno. Documento electrónico recuperado de: <https://www.equiponaya.com.ar/articulos/arqueo03.htm>

Musters, G. (1997 [1869-1871]): *Vida entre los Patagones*. El Elefante Blanco, Buenos Aires.

Nagaoka, L. (2002a). Explaining Subsistence Change in Southern New Zealand using Foraging Theory Models. *World Archaeology* 34, 84–102.

(2002b). The effects of resource depression on foraging efficiency, diet breadth, and patch use in southern New Zealand. *Journal of Anthropological Archaeology* 21, 419–442.

Navarro, D., Rojo, L., De Francesco, C. y Hassan, G.S. (2012). Paleoecología y reconstrucciones paleoambientales en Mendoza durante el Holoceno. En A. Gil y G. Neme (eds.) *Paleoecología humana en el sur de Mendoza* (pp. 17-56). Sociedad Argentina de Antropología.

Neme, G. (2002). Arqueología del alto valle del río Atuel: modelos, problemas y perspectivas en el estudio de las regiones de altura del sur de Mendoza. En A. Gil y G. Neme (eds.) *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza* (pp. 65-84). Sociedad Argentina de Antropología.

(2007). *Cazadores-recolectores de altura en los Andes meridionales*. British Archaeological Reports (BAR).

(2009). Un enfoque regional en cazadores-recolectores del oeste argentino: el potencial de la ecología humana. En R. Barberena, K. Borrazo y L.A. Borrero (eds.) *Perspectivas actuales en Arqueología Argentina* (pp. 306-326). CONICET, IMICIHU.

Neme, G. y Gil, A. (2001). El Patrón Cronológico en las Ocupaciones Humanas del Holoceno Medio del Sur Mendocino. Implicancias para el Poblamiento Humano en Áreas Áridas-Semiáridas. En *Libro de Resúmenes y Cronograma de Actividades del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Rosario, 253-254.

(2008). Faunal exploitation and agricultural transitions in the South American agricultural limit. *International Journal of Osteoarchaeology* 18, 293-306.

- (2009). Human Occupation and Increasing Mid-Holocene Aridity. *Current Anthropology* 50(1), 149-163.
- (2010). What happened during the Mid-Holocene in arid western Argentina? *Current Anthropology*. 51 (3), 417-419.
- (2012). El registro arqueológico del sur de Mendoza en perspectiva Biogeográfica. En G. Neme y A. Gil (eds.) *Paleoecología Humana en el sur de Mendoza: Perspectivas Arqueológicas* (pp. 255-279). Sociedad Argentina de Antropología.
- Neme, G., Gil, A. y Durán, V. (1998). El Registro Arqueofaunístico del Alero Puesto Carrasco (Malargüe-Mendoza). *Soplando en el Viento. Acta de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp 491-514. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue e INALP, Neuquén.
- Nicholson, R. A. (1996). Bone Degradation, Burial Medium and Species Representation: Debunking the Myths, an Experiment-based Approach. *Journal of Archaeological Science* 23, 513-533.
- Nietschmann, B. (1973). *Between Land and Water: The Subsistence Ecology of the Miskito Indians, Eastern Nicaragua*. New York: Seminar Press.
- Norte, F. (1996). Mapa climatológico de Mendoza. En E.M. Abraham y F. Rodríguez Martínez (eds.) *Atlas Básico Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida* Tomo II. Programa de Cooperación para la investigación, Junta de Gobierno de Andalucía y Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina.
- (2000). Mapa climático de Mendoza. En E.M. Abraham y F. Rodríguez Martínez (eds.) *Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida. Primera Parte. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja*. Tomo I:25-28. IADIZA. Mendoza.

- Novellino, P., Menéndez, L. y Bernal, V. (2014). Avances en el conocimiento bioarqueológico de las poblaciones humanas del centro-norte de Mendoza. En V. Cortegoso y V. Durán (Eds.) *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 43-55). EDIUNC Colección Encuentros.
- Núñez, L. y Santoro, C. (1988). Cazadores de la puna seca y salada del área centro sur andina (norte de Chile). *Estudios Atacameños* 9, 3-59.
- Núñez, L. A., Grosjean M. y Cartajena, I. (1999). Un ecorefugio oportunístico en la Puna de Atacama durante eventos áridos del Holoceno Medio. *Estudios Atacameños* 17, 125-174.
- Núñez, L., Grosjean M. y Cartajena, I. (2001). Ecorefugios y Ocupaciones Humanas durante Eventos Áridos del Holoceno Medio: ¿Un Efecto Local o Macro Regional? (Puna de Atacama). *Libro de Resúmenes y Cronograma de Actividades del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina* pp. 248.
- Núñez, L., Jackson D., Dillehay, T. D., Santoro C. y Méndez, C. (2016). Cazadores recolectores tempranos y los primeros poblamientos en Chile hacia fines del Pleistoceno (ca. 13.000 a 10.00 años AP). En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate y J. Hidalgo (eds.) *Prehistoria en Chile: desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (pp. 71-116). Sociedad Chilena de Arqueología.
- O'Brien, M.J. y Lyman, R.L. (2002). The epistemological nature of archaeological units. *Anthropological Theory* Vol 2(1), 37–56.
- Ocobock, C. y Lacy, S. (2023). Women the hunter: The physiological evidence. *American Anthropologist* 126, 7-18.
- O'Connell, J.F., Hawkes, K. y Blurton Jones, N. (1990). Reanalysis of large mammal body part transport among the Hadza. *Journal of Archaeological Science* 17, 301–316.

- Odling-Smee FJ, Laland KN. y Feldman MW. (2003). Niche construction: the neglected process in evolution. *Monographs in population biology* 37. Princeton University Press.
- Odling-Smee, J., Erwin, D.H., Palkovacs, E.P., Feldman, M.W. y Laland, K.N. (2013). Niche construction theory: a practical guide for ecologists. *Q. Rev. Biol.* 88, 3-28.
- Olivera, R. y Lardelli, U. (2009). *Aves de Aconcagua y Puente del Inca, Mendoza, Argentina*. Lista comentada. Publicaciones especiales El Arunco N° 2. Ediciones de la Travesía.
- Otaola, C. (2012a). *Zooarqueología en la cordillera del Sur de Mendoza: un enfoque tafonómico*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.
- (2012b). Procesos de intensificación y aprovechamiento de médula y grasa ósea en el sur de Mendoza, Argentina. *Archaeofauna* 21: 235-247.
- (2013). ¿Intensificación en la cordillera del sur de Mendoza? Un enfoque tafonómico. *Magallania* 41(2), 159-176.
- Otaola C., Giardina, M., Corbat, M. y Fernández, F. (2012). Zooarqueología en el sur de Mendoza: integrando perspectivas en un marco biogeográfico. En G. Neme y A. Gil (comps.) *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas* (pp. 85-115). Sociedad Argentina de Antropología.
- Ots, M.J. (2004). La presencia inka en el extremo sur-oriental del Kollasuyo: Investigaciones en la cuenca del río De las Tunas (Valle de Uco, Mendoza, Argentina). *Resúmenes del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 94. Río IV.

- Ots, M.J. y Cahiza, P. (2013). Caracterización de la frontera suroriental del Tawantinsuyu (Sur de San Juan- Norte y centro de Mendoza, siglos XV-XVI). En: M. Gascón y Ots, M. J. (eds.) *Fronteras y periferias en Arqueología e Historia* (pp. 32 – 63). Dunken, Mendoza.
- Ots, M.J., García Llorca, J. y Cahiza, P. (2016). Recursos y estrategias de consumo en el centro de Mendoza entre los siglos X-XVI AD. *Intersecciones en Antropología* 17, 375-387.
- Ots, M.J., Buxeda i Garrigós, J., Madrid i Fernández, M. y Cahiza, P. (2024). Small-scale pottery production and distribution in the southern confines of the Inca Empire: an archaeometric insight to define the Provincial style. *Archaeological and Anthropological Sciences*,16:37.
- Outram, A.K. (2001). A new approach to identifying bone marrow and grease exploitation: why the “intermediate” fragments should not be ignored. *Journal of Archaeological Science*, 28, 401-410.
- Pacheco Torres, V.R., Altamirano Enciso, A. y Guerra Porras, E. (1986). *The Osteology of South American Camelids*. *Archaeological Research Tools* 3, Institute of Archaeology, University of California.
- Páez, M.M., Navarro, D., Rojo, L. y Guerci, A. (2010). Vegetación y paleoambientes durante el Holoceno en Mendoza. En M. Zárate, A. Gil, y G. Neme (eds.) *Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno–Holoceno y Holoceno de Mendoza* (pp. 175-212). Sociedad Argentina de Antropología.
- Panarello, H.O., Tessone, A. y Zangrando, A.F. (2010). Isótopos estables en Arqueología: principios teóricos, aspectos metodológicos y aplicaciones en Argentina. *Xama*, 19-23, 115-133.

- Parisii, M. (1994). Algunos datos de las poblaciones prehispánicas del norte y centro oeste de Mendoza y su relación con la dominación inca del área. *Xama* 45, 51-69.
- Pascual Grau, D. (2015). Tecnología lítica y funcionalidad de asentamientos del periodo incaico en el Valle del río Aconcagua, Chile. *Intersecciones en Antropología* 16, 451-465.
- Pavlovic, D., Troncoso, A. y Sánchez, R. (2010). Cultura material, ritualidad funeraria y la interacción con el Tawantinsuyo de las poblaciones locales del valle de Aconcagua durante el período Tardío. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena (Valdivia 2006)*, Tomo I: 383-392. Universidad Austral de Chile y Sociedad Chilena de Arqueología, Valdivia.
- Pavlovic, D., Pascual, D., Cortés, C., Martínez A., Albán, M., Dávila, C., Rosende, E. y Villela, F. (2014). Formas de ocupación del espacio en el Valle de Aconcagua durante los períodos Intermedio Tardío y Tardío. En F. Falabella, L. Sanhueza, L. Cornejo, I. Correa (eds.) *Distribución espacial en sociedades no aldeanas: del registro arqueológico a la interpretación social* (pp. 117-141). Serie Monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología N°4.
- Peralta, E. A., López, J. M., Freeman, J., Abbona, C., Franchetti, F., Ots, M. J., Cahiza, P., Neme, G.A. y Gil, A.F. (2022). Past maize consumption correlates with population change in Central Western Argentina. *Journal of Anthropological Archaeology*, 68, 101457.
- Peralta, E. y Ots, M.J. (2024). Agricultura y movilidad en la frontera suroriental del imperio incaico: contribuciones bioarqueológicas del sitio Agua Amarga (Valle de Uco). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 26 (1), 1-19.
- Pianka, E.R. (2011). *Evolutionary Ecology*, Seventh Edition. ed. E-Book.

- Pintar, E. (2009). Un “ecorrefugio” en la cuenca de la laguna de Antofagasta (Puna Salada) entre 7900 y 6200 años AP. *Arqueología* 15, 85-108.
- Planella, M. y Falabella, F. (1987). Nuevas perspectivas en torno al Período Alfarero Temprano en Chile Central. *Clava* 3, 43-110.
- Planella M., Cornejo, L. y Tagle, B. (2005). Alero Las Morrenas 1: Evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile Central. *Chungara* 37, 59–74.
- Planella, M., Falabella F. y Tagle, B. (2010). Reconstruyendo cocinas y recuperando sabores de Chile Central Prehispánica. En: C. Sciolla (ed.) *Historia y Cultura de la Alimentación en Chile* (pp. 63-85). Editorial Catalonia.
- Planella, M., Scherson R. y MacRostie V. (2011). Sitio El Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en alto Maipo, Chile Central. *Chungara* 4,189–202.
- Prieto, M. del R. (1989). La Frontera Meridional durante los Siglos XVI y XVII. Mendoza. *Xama* 2,117-131.
- (2000). [1983]. Formación y consolidación de una sociedad en un área marginal del Reino de Chile: la Provincia de Cuyo en el siglo XVII. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. Publicada en *Anales de Arqueología y Etnología* 52-53, 18-366.
- Prieto, M. del R., Abraham, E., y Dussel, P. (2008). Transformaciones de un ecosistema palustre. La gran ciénaga del Bermejo-Mendoza, siglos XVIII y XIX. *Multequina* 17 (2), 147-164.
- Prieto, M. del R., Rojas, F., Castrillejo, T. y Hernández, F. (2012). Procesos ambientales y construcción del territorio a partir de un estudio de caso: la ciénaga del



- Bermejo, oasis Norte de Mendoza, 1810-1930. *Revista de Historia Americana y Argentina* 47, 1-29.
- Prieto Olavarría, C. y Chiavazza H. (2009). El ocaso de los pueblos y el inicio de la urbe. Las cerámicas indígenas del valle de Güentata (Mendoza). En: F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez, (eds.) *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo, II* (pp.1-14). Laborer Editor.
- Puig, S. (1988). Craneología y Craneometría de Camélidos: Diferenciación Interespecífica y Determinación de la Edad. *Xama* 1, 43-56.
- Puig, S. y Monge, S. (1983). Determinación de la Edad en *Lama guanicoe* (Müller). *Deserta* 7, 246-270.
- Puig, S. y Videla, F. (1995). Comportamiento y organización social del guanaco. En S. Puig (ed.) *Técnicas para el Manejo del Guanaco* (pp.97-118). Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos, Comisión de Supervivencia de Especies, UICN.
- Puig, S., Videla, F., Monge, S. y Roig, V. (1996). Seasonal variations in guanaco diet (*Lama guanicoe* Müller 1776) and food availability in Northern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 34, 215–224.
- Puig, S., Rosi, M.I., Videla, F. y Méndez, E. (2011). Summer and winter diet of the guanaco and food availability for a High Andean migratory population (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology* 76, 727–734.
- Ramenovsky A. y Steffen, A. (1998). Units as Tools of Measurement. En F. Ramenofsky y A. Steffen (eds.) *Unit issues in Archaeology* (pp. 3-17). Editorial de la Universidad de Utah.
- Ramos, V. (2000). Las provincias geológicas del territorio argentino. *Geología Argentina* 29, 41-96.

- Ratto, N. (2003). *Estrategias de caza y propiedades del registro arqueológico en la Punta de Chaschuil (Depto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)*. Tesis doctoral en Filosofía y Letras, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Redford, K.H. y Eisenberg J.F. (1992). *Mammals of The Neotropics*. 2 vols. University of Chicago Press.
- Reitz, E. y Wing E. (2008). *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. 2ºed. Cambridge University Press.
- Rindel, D.D. 2013. Marcos de referencia y frecuencia de partes esqueléticas de guanaco en sitios de Patagonia meridional: el caso del índice de médula insaturada. En A. F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tivoli (comps.) *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (pp. 515-522). Museo de Historia Natural de San Rafael 1º edición.
- Rivera, B., López, P., Cartajena, I., Santander, B. (2014). Caracterización de las ocupaciones de los Períodos Intermedio Tardío y Tardío (~1.000-1.536 años D.C.) en el Valle de Mauro (IV Región, Chile) a partir del registro zooarqueológico. *Revista Chilena de Antropología* 30/2º Semestre, 129-135.
- Roe, E.; L. Huntsinger y K. Labnow. 1998. High-Reliability Pastoralism versus Risk-Averse Pastoralism. *Journal of Environment Development* 7:387-421.
- Roberts, S., Smith, C., Millard, A., y Collins, M. J. (2002). The Taphonomy of cooked bone: Characterizing boiling and its physico-chemical effects. *Archaeometry*, 44(3), 485- 494.
- Roig, V. (1965). Elenco sistemático de los mamíferos y aves de la provincia de Mendoza y notas sobre su distribución geográfica. *Boletín de Estudios Geográficos*. XII (49), 175-222.

- Roig, F., Martínez Carretero, E. y Méndez, E. (2000). Vegetación de la provincia de Mendoza. En E. Abraham y F. Rodríguez Martínez (eds.) *Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida. Primera Parte. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja*. Tomo I: 63-64. IADIZA.
- Romer, A.S. y Parsons, T.S. (1977). *The Vertebrate Body*. W.B. Saunders Co, 5° edición.
- Romero Villanueva, G., Rughini, A., Paiva, J., Garvey, R., Brera, A., Sánchez Campóo, C., Borrazzo, K., Frigolé, C., Gasco, A., Llano, C., M. Fernández, V., Magliolo, R. y Barberena, R. (2022). Historia ocupacional y organización espacial humana en el noroeste de Patagonia: una discusión desde Cueva Yagui (norte del Neuquén, Argentina). *MAGALLANIA* 50(12).
- Romero Villanueva, G., Sepúlveda, M., Cárcamo-Vega, J., Cherkinsky, A., De Porras, M. E., y Barberena, R. (2024). Earliest directly dated rock art from Patagonia reveals socioecological resilience to mid-Holocene climate. *Science Advances*, 10(7), eadk4415.
- Rosas, M., Wilson, C., Hermanns R. y Fauqué, L. (2008). Las avalanchas de rocas de Las Cuevas. Mendoza, Argentina. *XVII Congreso Geológico Argentino*. Jujuy.
- Rowe, J. H. (1946). Inca culture at the time of the spanish conquest. En J. H. Steward (ed.) *Handbook of South American Indians* (pp. 183-330). Bureau of American Ethnology 2 (143).
- Rusconi, C. (1962). *Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza*. Vol. III. Arqueología. Mendoza.
- Sánchez, R., Pavlovic, B., González, P., y Troncoso, A. (2004). Curso superior del Rio Aconcagua: un área de interdigitación cultural períodos intermedio tardío y tardío. *Chungará* 36, 753–66.

Sanhueza, L. y Falabella, F. (1999). Las comunidades alfareras iniciales de Chile Central. *Revista Chilena de Antropología* 15, 29-47.

(2010). Analysis of stable isotopes: From the archaic to the horticultural communities in Central Chile. *Current Anthropology* 51(1), 127-136.

Santana, F. (2022). Ms. *Análisis estadístico e interpretativo del estudio de isótopos estables de camélidos, sitio El Olivar*. Informe arqueológico parcial. Rescate arqueológico áreas funerarias fun 6 y fun 8, sitio El Olivar, La Serena, región de Coquimbo. Proyecto Mejoramiento Ruta 5, tramo La Serena-Vallenar. Ministerio de Obras Públicas.

Santana, F., Dufour, E., Goepfert, N., Zazzo, A., Franco Jordán, R. y Vásquez Sánchez, S. (2018). New Bioarchaeological Evidence and Radiocarbon Dates from the Lambayeque/Sicán Culture Camelids from the El Brujo Complex (Northern Coast of Peru): Implications for Funerary and Herd Management Practices. *Environmental Archaeology*, 1–20.

Santoro, C., Rivadeneira, M.M., Latorre, C., Rothhammer, F. y Standen, V.G. (2012). Rise and decline of Chinchorro sacred landscapes along the hyperarid coast of the Atacama Desert. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 44, 637–653.

Schobinger, J. (1971). Arqueología del Valle de Uspallata, Provincia de Mendoza (Sinopsis Preliminar). *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina* V, 71-82.

(1982). Algunos datos e interpretaciones del Arte Rupestre del oeste de la Argentina. *Estudios de arqueología sudamericana*, 59-68. Editorial Castañeda.

(1995). *Prehistoria y Protohistoria de la Región Cuyana*. Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Juan C. Moyano”. Mendoza.

- (2001). Los santuarios de altura y el Aconcagua: Aspectos generales e interpretativos. En Schobinger, J. (ed.) *El santuario incaico del cerro Aconcagua* (pp. 415-435). EDIUNC.
- Schobinger, J. y Bárcena, R. (1972-1973). El tambo incaico de Tambillitos (Prov. De Mendoza, Argentina). *Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena. Boletín de Prehistoria*. Nº Especial, 397-403. Departamento de Ciencias Antropológicas y Arqueología. Universidad de Chile. Sociedad Chilena de Arqueología.
- Schwarcz, H.P. y Schoeninger, M.J. (2012). Stable Isotopes of Carbon and Nitrogen as Tracers for Paleo-Diet Reconstruction. En M. Baskaran (ed.) *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry* (pp. 725–742). Advances in Isotope Geochemistry. Springer Berlin Heidelberg.
- Shipman, P. (1981). *Life History of a Fossil: An Introduction to Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. Harvard University Press.
- Shipman P., Foster G. y Schoeninger, M. (1984). Burnt bones and teeth: an Experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11, 307-325.
- Sierpe, V. (2015). *Atlas osteológico del guanaco (Lama guanicoe)*. Ediciones Universidad de Magallanes.
- Simms, S.R. (1985). Acquisition Cost and Nutritional Data on Great Basin Resources. *Journal of California and Great Basin Anthropology* 7, 117–126.
- Sironi, O. (2015). Arqueología Histórica Industrial: explotaciones mineras en el Noroeste de Mendoza. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Smith, B.D. (2001). Low-Level Food Production. *Journal of Archaeological Research* 9(1), 1-43.

- Smith, E. A. (1991). *Inujjamiut Foraging Strategies: Evolutionary Ecology of an Arctic Hunting Economy*. Aldine de Gruyter.
- Smith, E.A. y Winterhalder, B. (eds.). (1992). *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Routledge.
- Sruoga, P., Etcheverría, M., Folguera, A., Repol D. y Zanettini, J. (2004). Hoja Geológica 3569-I. Volcán Maipo, provincia de Mendoza. *Boletín N°290 Servicio Geológico Minero Argentino*, 1-116. Buenos Aires. Versión digital.
- Srur, A. (2002). *Condiciones paleoambientales durante el Holoceno tardío en la Precordillera (Mendoza)*. Tesis de Grado sin publicar. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Stahl, P.W. (1999). Structural Density of Domesticated South American Camelid Skeletal Elements and the Archaeological Investigation of Prehistoric Andean Ch'arki. *Journal of Archaeological Science* 26, 1347–1368.
- (2008). Animal domestication in South America. En H. Silverman, W.H. Isbell (eds.) *The Handbook of South American Archaeology* (pp. 121–130). Springer.
- Stehberg, R. (1995). *Instalaciones incaicas en el Norte y Centro Semiárido de Chile*. Colección de Antropología. Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos.
- Stern, C., Amini, H., Charrier, R., Godoy, E., Hervé F. y Varela J. (1984). Petrochemistry and age of rhyolitic pyroclastic flows which occur along the drainage valleys of río Maipo and río Cachapoal (Chile) and the río Yaucha and río Papagayos (Argentina). *Revista Geológica de Chile* 23, 39-52.
- Stiner, M.C., Kuhn, S.L., Weiner, S. y Bar-Yosef, O. (1995). Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone. *Journal of Archaeological Science* 22(2), 223–237.

- Stingl, H. y Garleff, K., (1985). Glacier variations and climate of the late Quaternary in the subtropical and mid-latitude Andes of Argentina. *Zeitschrift für Gletscherkunde Bamberg* 21, 225-228.
- Szpak, P. y Valenzuela, D. (2020). Camelid husbandry in the Atacama Desert? A stable isotope study of camelid bone collagen and textiles from the Lluta and Camarones Valleys, northern Chile. *PLOS ONE*, 15(3), e0228332.
- Takigami, M., Uzawa, K., Seki, Y., Chocano, D.M. y Yoneda, M. (2019). Isotopic Evidence for Camelid Husbandry During the Formative Period at the Pacopampa Site, Peru, *Environmental Archaeology*, 1–17.
- Terraza, V. (2020). *Paisaje y materialidad cerámica en el valle de Uspallata en tiempos del tardío local y de la dominación incaica (1000-1500 DC)*. Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.
- Termine, J. D. (1993). Bone matrix proteins and the mineralization process. En M.J. Favus (ed.) *Primer on the metabolic bones diseases and disorders of mineral metabolism* (pp. 21–25). 2nd ed., Raven Press.
- Tykot, R.H., Falabella F., Planella M., Aspillaga E., Sanhueza, L. y Becker, C. (2009). Stable isotopes and archaeology in Central Chile: Methodological insights and interpretative problems for dietary reconstruction. *International Journal of Osteoarcheology* 19(2), 156-70.
- Uribe M. y Sánchez, R. (2016). Los Incas en Chile: Aportes de la arqueología chilena a la historia del Tawantinsuyu (ca 1400 a 1536 d.C). En F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, & J. Hidalgo (eds.) *Prehistoria en Chile: desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (pp.529-568). Sociedad Chilena de Arqueología.
- Urquiza, S. (2009). *Arqueofaunas del Alero Punta de la Peña 4: Implicaciones para el Manejo del Recurso Camelidae en Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional,*

Catamarca. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán.

- Urquiza, S., Romano A. y López Campeny, S.M. (2013). Historia ocupacional y prácticas sociales: un análisis arqueofaunístico contextual. Sitio Piedra Horadada 2, Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina. En A. D. Izeta y G. L. Mengoni Goñalons (eds.) *De la puna a las sierras: avances y perspectivas en zooarqueología andina* (pp. 121-145). South American Archaeology Series. Archaeopress.
- Veit, H., (1996). Southern Westerlies during the Holocene deduced from geomorphological and pedological studies in the Norte Chico, Northern Chile (27-33°S). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 123, 107-119.
- Videla, F., Rosi, M., Puig S. y Cona M. (1998). *Vertebrados de Mendoza y sus Adaptaciones al Ambiente Árido*. Editorial INCA.
- Videla, M. (1997). Neoglacial advances in the Central Andes, Argentina, during the last centuries. En J. Rabassa y M. Salemme (Eds.) *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* (pp. 55-70). Volumen 10.
- Videla, M. y Suárez, J. (1991). *Mendoza Andina. Precordillera-Alta Cordillera*. Adalid.
- Wayne, W.J. y Corte, A. E. (1983). Multiple glaciations of the Cordon del Plata, Mendoza, Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 42, 185-209.
- West-Eberhard, M.J. (2005). Developmental plasticity and the origin of species differences. *PNAS* 102 (1), 6543– 6549.
- Whallon, R. (2006). Social networks and information: Non-“utilitarian” mobility among hunter-gatherers. *Journal of Anthropological Archaeology* 25, 259–270.



- Wheeler, J. (1995). Evolution and Present Situation of the South American Camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society* 54, 271-295.
- Winterhalder, B. (1981). Foraging Strategies in the Boreal Forest: An Analysis of Cree Hunting and Gathering. En B. Winterhalder y E.A Smith *Hunter-Gatherer Foraging Strategies: Ethnographic and Archaeological Analyses* (pp. 66–98). University of Chicago Press.
- (1986a). Diet choice, risk, and food sharing in a stochastic environment. *Journal of Anthropological Archaeology* 53, 69–92.
- (1986b). Optimal foraging: Simulation studies of diet choice in a stochastic environment. *Journal of Ethnobiology* 6, 205–23.
- (2001). The behavioral ecology of hunter-gatherers. En C. Panter-Brick, R.H. Layton y P.A. Rowley-Conwy *Hunter-gatherers: An Interdisciplinary Perspective* (pp. 13-38). Cambridge University Press.
- Winterhalder B, y Goland, C. (1993). On Population, Foraging Efficiency, and Plant Domestication. *Current Anthropology* 34(5), 710-715.
- (1997). An evolutionary ecology perspective on diet choice, risk, and plant domestication. En Gremillion K. (ed.) *Peoples, Plants, and Landscapes: Studies in Paleoethnobotany* (pp. 23-160). University of Alabama Press.
- Winterhalder, B., Flora, L. y Tucker, B. (1999). Risk-sensitive adaptive tactics: Models and evidence from subsistence studies in biology and anthropology. *Journal of Archaeological Research* 7(3), 01-48.
- Wolverton, S. (2002). NISP:MNE and %whole in analysis of prehistoric carcass exploitation. *North American Archaeologist*, Vol. 23(2), 85-100.
- (2005). The Effects of the Hypsithermal on Prehistoric Foraging Efficiency in Missouri. *American Antiquity* 70,91–106.

- Wolverton, S., Lyman, L. (2000). Immanence and configuration in analogical reasoning. *North American Archaeologist* 21(3), 233-247.
- Wolverton, S., Nagaoka, L., Densmore J. y Fullerton, B. (2008). White-tailed Deer Harvest Pressure and Within-bone Nutrient Exploitation During the Mid to-Late Holocene in Southeast Texas. *Before Farming* 2(3), 1-23.
- Woodburn, J. (1982). Egalitarian societies. *Man* 17(3), 431-451.
- Wylie, A. (1985). The Reaction against Analogy. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 63-111.
- Yacobaccio, H. (1991). *Sistemas de asentamiento de cazadores-recolectores tempranos en los Andes Centro-Sur*. Tesis doctoral inedita, Universidad de Buenos Aires.
- (2004). Social dimensions of camelid domestication in the southern Andes. *Anthropozoologica* 39(1), 237-247.
- (2006). Intensificación económica y complejidad social en Cazadores-recolectores surandinos. *Boletín de Arqueología PUCP* N.º 10. Pp. 305-320.
- (2010). Osteometría de llamas (*Lama glama* L.) y sus consecuencias arqueológicas. En M. Gutiérrez, M. De Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. Yacobaccio (eds.) *Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio* (pp.65-75). Ediciones del Espinillo.
- (2014). Pastoreo, movilidad y sequías. *Cuadernos del INAPL series especiales* 1(2), 113-121.

- Yacobaccio, H. y Korstanje, M.A. (2007). Los procesos de domesticación vegetal y animal. Un aporte a la discusión argentina en los últimos 70 años. *Relaciones* 32, 191-215.
- Yacobaccio, H. y Vilá, B. (2002). Condiciones, mecanismos y consecuencias de la domesticación de los camélidos. *Estudios Sociales del NOA*, 5(5), 4-27.
- (2013). La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. *Intersecciones en Antropología* 14, 227-238.
- (2016). A model for llama (*Lama glama* Linnaeus, 1758) domestication in the southern Andes. *Anthropozoologica*, 51(1), 5-13.
- Yacobaccio, H., Madero, C.M., Malmierca, M.P. y Reigadas, M.C. (1997-1998). Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXIXXIII, 389-418.
- Yacobaccio, H. D., Morales, M. R., & Hoguín, R. (2017). Habitats of ancient hunter-gatherers in the Puna: Resilience and discontinuities during the Holocene. *Journal of Anthropological Archaeology*, 46, 92–100.
- Yebra, L. (2016). Primeros pasos en el análisis de la organización de la tecnología lítica durante el Holoceno tardío en el sitio Agua de la Cueva, N.O. de Mendoza-Argentina. En A.L. Aquino, M.S. Caro y G.E. Ruiz de Bigliardo (eds.) *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (p. 199). Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán.
- Yrigoyen, M. (1979). Cordillera Principal. En J.C.M. Turner (ed.) *Segundo Simposio de Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias I, 344-364.
- Zangrando, A.F., Orquera, L. y Piana, E. (2010). Diversificación e intensificación de recursos animales en la secuencia arqueológica del canal Beagle (Tierra del

Fuego, Argentina). En: M.A. Gutiérrez, M. De Nigris, P.M. Fernández, M. Giardina, A.F. Gil, A. Izeta, G. Neme Y H.D. Yacobaccio (Eds.) *Zooarqueología a principios del siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio* (pp. 359-370). Ediciones del Espinillo.

Zárate, M. (2002). Los ambientes del tardiglacial y Holoceno en Mendoza. En: A. Gil y G. Neme (eds.) *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza* (pp. 9-42). Sociedad Argentina de Antropología.

Zárate, M., Gil A. y Neme, G (eds.) (2010). *Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno de Mendoza*. Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología.

Zeanah, D. W. (2004). Sexual division of labor and central place foraging: a model for the Carson Desert of western Nevada, *Journal of Anthropological Archaeology* 23(1), 1-32.