



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
SECRETARÍA DE POSGRADO**

**BIOGEOGRAFÍA HUMANA EN LOS ANDES: ORGANIZACIÓN  
TECNOLÓGICA Y GEOQUÍMICA DE OBSIDIANA EN EL ÁREA  
NATURAL PROTEGIDA LAGUNA DEL DIAMANTE (34°S),  
MENDOZA-ARGENTINA**

**Lucía Gabriela Yebra**

**Tesis presentada para optar al título de Doctora en Ciencias Antropológicas**

**Directora: Dra. Valeria Cortegoso**

**Co-directora: Dra. Roxana Cattáneo**

**Febrero 2022**

**Córdoba, Argentina**



Presentación de Tesis FFyH - RDU está distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

<https://rdu.unc.edu.ar/>

*A mi Papá, por creer en mi*

*A Matías, por estar a mi lado*

## **Agradecimientos**

*Son pocas las páginas para agradecer a todas las personas que me acompañaron a transitar este camino. En primer lugar, quisiera agradecerles a mi Directora Valeria Cortegoso y mi Co-directora Roxana Cattáneo, por el conocimiento brindado, la confianza otorgada y el cariño recibido, como así también reconocer las innumerables horas que dedicaron a este trabajo. Quisiera agradecerle a Víctor Durán por facilitarme el acceso a las colecciones y transmitirme su sabiduría.*

*A mis compañeras/os del Laboratorio de Paleoecología Humana por la ayuda otorgada, el tiempo brindado y la buena energía, sin ellas/os no hubiese podido llegar a esta instancia. Entre ellas/os quiero mencionar a Silvina Castro por leer mi manuscrito y los aportes que realizó a esta Tesis. A Gustavo Lucero y Erik Marsh por contribuir en el armado de gráficos y mapas que sirvieron para modelar objetivos y plantear interrogantes. A Inés Zonana por sus planialtimetrías. No quiero olvidarme de Cecilia Frigolé, Carina Llano, Ramiro Barberena y Diego Estrella, con quienes aprendí un poco más de arqueología. A Sol Zárate, Agustina Ruggini, Gabriela Da Peña, Daniela Guevara e Inés Zonana, por prestarme sus oídos para escuchar mis constantes preocupaciones. También quisiera agradecerle a Agustín Castillo y Araceli Díaz, por colaborar en el análisis de las muestras líticas.*

*A los/as profesionales de diversas disciplinas que consulté y con mucho cariño respondieron mis interrogantes, entre ellos/as los/as Dres: Diego Winocour, María Eugenia de Porras, Anna María De Francesco, Antonio Maldonado, Martín Giesso, Salomón*

*Hocsman y Gustavo Neme. Merece un reconocimiento especial el MURR y la Universidad de la Calabria a cargo de los/as Dres. Michael Glascock, Brandi Lee MacDonal y Anna María De Francesco, quienes analizaron las muestras de obsidiana empleadas en esta Tesis.*

*Al cuerpo de guardaparques de la Reserva Natural Laguna del Diamante por su amabilidad y predisposición en cada una de nuestras visitas al área, por responder todas nuestras dudas y por hacernos sentir como en casa.*

*A los directivos y compañeras/os del Colegio Universitario Santa María por su constante apoyo y paciencia en el camino que transitaba. En especial a mi colega y amigo Mauricio Fourcade por cubrir los baches que dejaba en mi ausencia.*

*A mis amigas/os que intentaron comprender la ardua tarea que emprendía y me apoyaron con cariño y risas para que pudiera salir adelante. En particular a Carina Peralta por enseñarme inglés y a la familia Plaza-Herrera por abrirme las puertas de su hogar.*

*Por último, pero no menos importante, a mi familia que entre la diversidad que nos caracteriza me acompañaron en este camino que emprendí un tiempo atrás. En especial a mi Papá Osvaldo Yebra, quién puso su tiempo y energía para llevarme a cada rincón de Mendoza y deleitarnos con sus conocimientos culinarios. A Matías Di Pierro, mi familia elegida, por ser mi lector más ferviente, por su paciencia, su temple y el amor que me brindó durante esta travesía.*

*Gracias a todas/os aquellas/os que olvidé mencionar pero que estuvieron presentes en este trabajo....*

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	19
ABSTRACT .....	24
RESUMO.....	26
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	28
CAPÍTULO II: CARACTERISTICAS AMBIENTALES Y PALEOAMBIENTALES... 38	
2.1. Introducción.....	38
2.2. Caracterización ambiental de los Andes Subtropicales (34°S) .....	40
2.3. Ambientes Fitogeográficos (33° - 34°S) .....	42
2.3.1. Ambientes andinos (> 2000 msnm) .....	43
2.3.2. Provincia Chilena.....	45
2.3.3. Provincia del Monte .....	46
2.4. Paleoambiente: inflexiones temporales y climáticas ca.3000 años AP ....	47
2.5. Caracterización ambiental de Laguna del Diamante .....	51
2.6. Conclusiones: Aproximación a la variabilidad ambiental y paleoambiental en el área de Laguna del Diamante .....	59
CAPÍTULO III: ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS REGIONALES .....	62
3.1. Introducción.....	62
3.2. Fuentes de Obsidiana en la Zona Volcánica Sur (34° - 37°S).....	64
3.2.1. Caracterización de las fuentes de obsidiana .....	64
3.3. Sociedades cazadoras-recolectoras en ambas vertientes cordilleranas (~11.000 - 6000 años AP) .....	72
3.3.1. Pleistoceno-Holoceno y Holoceno temprano (~11.000 – 8000 años AP).....	72
3.3.2. Holoceno medio (~8000 – 6000 años AP).....	76
3.4. Holoceno Tardío.....	79
3.4.1. Vertiente occidental .....	79
3.4.2. Vertiente Oriental.....	81
3.4.3. La dominación incaica .....	85
3.5. El uso de los espacios de Altura (34° - 35°S).....	89
3.6. Modelo de ocupación del espacio para el área de Laguna del Diamante	94

CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	98
4.1. Introducción.....	98
4.2. Biogeografía Humana: dimensión espacial y temporal .....	100
4.2.1. Biogeografía humana y organización espacial .....	100
4.2.2. Escalas de análisis .....	102
4.3. Organización tecnológica: análisis sincrónico y diacrónico del registro lítico.....	111
4.3.1. Enfoque Sincrónico.....	113
4.3.2. Enfoque Diacrónico .....	117
4.4. Objetivos específicos y expectativas arqueológicas .....	120
4.5. Métodos y Técnicas de análisis del registro lítico .....	126
4.6. Consideraciones finales .....	130
CAPÍTULO V: GEOMORFOLOGÍA, FUENTES Y GEOQUÍMICA DE OBSIDIANA EN LA CALDERA DEL DIAMANTE-SECTOR ARGENTINO .....	132
5.1. Introducción.....	132
5.2. Geomorfología y Volcanismo en el área de Laguna del Diamante .....	133
5.2.1. Evolución Geológica y Volcanológica en el área de Laguna del Diamante .....	134
5.3. Geoquímica de obsidiana: métodos y alcances .....	141
5.3.1. Análisis de Activación Neutrónica (NAA) .....	143
5.3.2. Fluorescencia de Rayos X (XRF) .....	145
5.3.3. Alcances y límites de los métodos.....	146
5.4. Caracterización de las obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante: clasificación macroscópica, petrográfica y geoquímica. ....	148
5.4.1. Obsidiana Arroyo Paramillos .....	151
5.4.2. Obsidiana Laguna del Diamante.....	153
5.5. Consideraciones finales .....	158
CAPÍTULO VI: DESCRIPCIÓN, EXCAVACIÓN y ESTRATIGRAFÍA DE LOS SITIOS LDS2, LDS4 y LDS13.....	160
6.1. Introducción.....	160
6.2. Sitio LDS2 .....	162
6.2.1. Excavación y estratigrafía de las Estructuras 3 y 1 .....	166

6.2.2.	Conjuntos Cronoestratigráficos de las E3 y E1 .....	170
6.3.	Sitio LDS4 .....	171
6.3.1.	Excavación y estratigrafía de la Estructura 1 (E1) .....	174
6.3.2.	Conjuntos Cronoestratigráficos LDS4.....	180
6.4.	Sitio LDS13 .....	181
6.4.1.	Excavación y estratigrafía: Sondeo 1, 2 y 3.....	184
6.4.2.	Conjuntos Cronoestratigráficos LDS13 Sondeo Interno y Externo ..	187
6.5.	Consideraciones finales .....	188
CAPÍTULO VII: ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS2: Estructura 3 y Estructura 1 .....		191
7.1.	Introducción.....	191
7.2.	Composición de la muestra del sitio LDS2-E3 .....	193
7.3.	LDS2-E3 Conjunto I (Extracción 1, 2030 – 1950 años cal. AP) .....	194
7.3.1.	Materias Primas en el C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP).....	194
7.3.2.	Secuencias de Reducción por materias primas C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP) .....	196
7.3.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP) .....	198
7.3.4.	Instrumentos LDS2-E3 C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP) .....	200
7.4.	LDS2-E3 Conjunto II (2030 - 1950 años cal. AP).....	200
7.4.1.	Materias Primas en el C-II (2030 – 1950 años cal. AP) .....	200
7.4.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-II (2030 – 1950 años cal. AP) .....	202
7.4.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (2030 – 1950 años cal. AP) .....	205
7.5.	Composición de la muestra del sitio LDS2-E1 (1280 años cal. AP).....	206
7.6.	LDS2-E1 Conjunto I (Extracción 1, ca.500 - 1000 años AP).....	206
7.6.1.	Materias primas en el C-I (ca. 500 – 1000 años AP) .....	206
7.6.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-I (ca.500 - 1000 años cal. AP) .....	208
7.6.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (ca.500 - 1000 años cal. AP) .....	211
7.6.4.	Instrumentos LDS2-E1-CI (ca.500 - 1000 años cal. AP) .....	212

7.7.	LDS2-E1 Conjunto II (1280 años cal. AP) .....	213
7.7.1.	Materias primas en el C-II (1280 años cal. AP) .....	213
7.7.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-II (1280 años cal. AP).....	214
7.7.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (1280 años cal. AP) .....	217
7.7.4.	Instrumentos LDS2-E1-CII (1280 años cal. AP) .....	218
7.8.	Consideraciones finales .....	219
CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS4 .....		222
8.1.	Introducción.....	222
8.2.	Composición de la muestra LDS4-E1 .....	223
8.3.	Conjunto II (500 años cal. AP) .....	223
8.3.1.	Materias Primas en el C-II (500 años cal. AP).....	223
8.3.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-II (500 años cal. AP) . .....	225
8.3.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (500 años cal. AP) .....	228
8.3.4.	Instrumentos LDS4 C-II (500 años cal. AP).....	230
8.4.	Escondrijo (C-I) .....	236
8.5.	Conjunto III (680 años cal. AP) .....	237
8.5.1.	Materias Primas en el C-III (680 años cal. AP).....	237
8.5.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-III (680 años cal. AP).....	239
8.5.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-III (680 años cal. AP) .....	241
8.5.4.	Instrumentos LDS4 C-III (680 años cal. AP).....	243
8.6.	Conjunto V (1210 años cal. AP) .....	244
8.6.1.	Materias primas en el C-V .....	244
8.6.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-V (1210 años cal. AP) .....	245
8.6.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-V (1210 años cal. AP).....	248
8.6.4.	Instrumentos LDS4 C-V (1210 años cal. AP) .....	250



8.7.	Consideraciones finales .....	256
CAPÍTULO IX: ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS13-SONDEO INTERNO .....		258
9.1.	Introducción.....	258
9.2.	Composición de la muestra LDS13-Sondeo Interno .....	258
9.3.	LDS13-Sondeo Interno Conjunto I .....	259
9.3.1.	Materias primas en el C-I (ca. 1230 – 1270 años AP) .....	259
9.3.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-I (ca. 1230 – 1270 años AP).....	261
9.3.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (ca. 1230 – 1270 años AP) .....	263
9.3.4.	Instrumentos LDS13-Sondeo Interno C-I (ca. 1230 – 1270 años AP).....	263
9.4.	LDS13-Sondeo Interno Conjunto II (1230 - 1270 años cal. AP).....	264
9.4.1.	Materias Primas en el C-II (1230 - 1270 años cal. AP).....	264
9.4.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-II (1230 - 1270 años cal. AP) .....	266
9.4.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (1230 - 1270 años cal. AP).....	268
9.4.4.	Instrumentos del LDS13-Sondeo Interno C-II (1230 - 1270 años cal. AP) .....	269
9.5.	LDS13-Sondeo Interno Conjunto III (transición entre los restos humanos y el C-II).....	274
9.5.1.	Materias Primas en el C-III .....	274
9.5.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-III.....	275
9.5.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-III .....	277
9.5.4.	Instrumentos LDS13-Sondeo Interno C-III.....	277
9.6.	LDS13-Sondeo Interno Conjunto IV (restos humanos, 1400 años cal. AP) .	280
9.6.1.	Materias Primas en el C-IV (1400 años cal. AP).....	280
9.6.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-IV (1400 años cal. AP) .....	282
9.6.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-IV (1400 años cal. AP).....	283

9.7.	Consideraciones finales .....	284
CAPITULO X: ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS13-SONDEO EXTERNO .....		286
10.1.	Introducción .....	286
10.2.	Composición de la muestra LDS13-Sondeo Externo.....	286
10.3.	LDS13-Sondeo Externo Conjunto I (ca. 440 años AP) .....	287
10.3.1.	Materias Primas en el C-I (ca. 440 años AP).....	287
10.3.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-I (ca. 440 años AP) ... .....	289
10.3.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (ca. 440 años AP).....	291
10.3.4.	Instrumentos LDS13-Sondeo Externo C-I (ca. 440 años AP).....	292
10.4.	LDS13-Sondeo Externo Conjunto II (440 años cal. AP) .....	294
10.4.1.	Materias primas en el C-II (440 años cal. AP) .....	294
10.4.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-II (440 años cal. AP) . .....	296
10.4.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (440 años cal. AP) .....	298
10.4.4.	Instrumentos LDS13-Sondeo Externo C-II (440 años cal. AP) .....	299
10.5.	LDS13-Sondeo Externo Conjunto III (Transición) .....	300
10.5.1.	Materias primas en el C-III (transición) .....	300
10.5.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-III.....	302
10.5.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-III .....	304
10.5.4.	Instrumentos LDS13-Sondeo Externo C-III .....	305
10.6.	LDS13-Sondeo Externo Conjunto IV (1200 años cal. AP) .....	305
10.6.1.	Materias primas en el C-IV (1200 años cal. AP) .....	305
10.6.2.	Secuencia de Reducción por materias primas C-IV (1200 años cal. AP) .....	307
10.6.3.	Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-IV (1200 años cal. AP).....	309
10.7.	Consideraciones finales .....	310
CAPÍTULO XI: CONCLUSIONES Y DISCUSIONES FINALES.....		313
11.1.	Resultados .....	319

11.1.1. Dimensión espacial.....	319
11.1.2. Dimensión Temporal.....	328
11.2. Discusiones, interpretaciones y perspectivas futuras .....	343
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	348

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Área de estudio.....	30
Figura 1-2. Área de Laguna del Diamante desde distintas perspectivas.....	31
Figura 2-1. Estacionalidad de Precipitaciones.....	41
Figura 2-2. Mapa de la Diagonal árida y sus provincias fitogeográficas en Sudamérica.....	43
Figura 2-3. <i>Proxis</i> ambientales.....	48
Figura 2-4. Mapa con los límites de la Reserva Natural Protegida Laguna del Diamante.....	51
Figura 2-5. Caldera de Diamante.....	54
Figura 2-6. Foto aérea de Laguna del Diamante y el volcán Maipo en invierno del 2020.....	55
Figura 2-7. Vegetación de la Laguna del Diamante.....	57
Figura 2-8. Fauna de Laguna del Diamante.....	58
Figura 2-9. Recursos abióticos.....	59
Figura 3-1. Fuentes de obsidiana cordilleranas y extracordilleranas.....	63
Figura 3-2. Fuentes de obsidiana.....	67
Figura 3-3. <i>Kernell</i> de dispersión de las fuentes de obsidiana AP y LD.....	69
Figura 3-4. Fuente Arroyo Paramillos discriminada por dos y cuatro elementos... 70	
Figura 3-5. Sitios incaicos con obsidiana.....	87
Figura 3-6. Sitios de altura.....	92
Figura 4-1. Mapa de Isócronas, macroescala de estudio.....	105
Figura 4-2. Mapa cobertura de nieve invernal, macroescala de estudio.....	106
Figura 5-1. Mapa de distribución del arco volcánico andino.....	134
Figura 5-2. Mapa Geológico.....	135

Figura 5-3. Mapa geológico-geomorfológico del complejo eruptivo Caldera del Diamante-Volcán Maipo. ....	140
Figura 5-4. Aparatos de medición empleados en el análisis de elementos traza.. ....	144
Figura 5-5. Caracterización de las fuentes de obsidiana con sus elipses de confianza año 2017 .....	145
Figura 5-6. Obsidiana AP, subtipo 6C .....	151
Figura 5-7. Imágenes de cortes de lámina delgada.....	153
Figura 5-8. Cerro El Relincho .....	155
Figura 5-9. Nódulos de obsidiana LD. ....	156
Figura 5-10. Obsidiana desvitrificada LD. ....	157
Figura 6-1. Sitios en el área Laguna del Diamante. ....	162
Figura 6-2. Planialtimetría del sector norte del sitio LDS2.....	163
Figura 6-3. Sitio LDS2. (Izq.) Estructuras pircadas del sitio. (Der.) Vista general del sitio desde distintas perspectivas .....	164
Figura 6-4. Conana cóncava del sitio LDS2 .....	165
Figura 6-5. Excavación del sitio LDS2-E6 .....	166
Figura 6-6. Perfiles estratigráficos de la excavación de las E3 y E1 del sitio LDS2. ....	167
Figura 6-7. Perfiles estratigráficos.....	168
Figura 6-8. Materiales arqueológicos por extracción.....	169
Figura 6-9. Diferentes vistas del sitio LDS4.....	172
Figura 6-10. Planialtimetría del sitio LDS4 .....	173
Figura 6-11. Restos arqueológicos en la superficie del sitio LDS4.....	174
Figura 6-12. Perfil estratigráfico del sitio LDS4. ....	175
Figura 6-13. Piedras horadadas.....	177

Figura 6-14. Perfil norte de la cuadrícula C.....	178
Figura 6-15. Materiales arqueológicos por extracción.....	179
Figura 6-16. Sitio LDS13.....	182
Figura 6-17. Planialtimetría del sitio LDS13 .....	183
Figura 6-18. Perfil estratigráfico del Sondeo Externo del sitio LDS13 .....	185
Figura 6-19. Perfil estratigráfico del Sondeo Interno del sitio LDS13 .....	186
Figura 7-1. Materias Primas C-I .....	194
Figura 7-2. Fuentes de obsidiana en el C-I .....	195
Figura 7-3. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas .....	196
Figura 7-4. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	197
Figura 7-5. Largo (mm) de lascas. ....	199
Figura 7-6. Instrumento confeccionado mediante pulido C-I (LDS2-E3) .....	200
Figura 7-7. Materias Primas del C-II.....	201
Figura 7-8. Fuentes de obsidiana en el C-II .....	201
Figura 7-9. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas .....	203
Figura 7-10. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	204
Figura 7-11. Largo (mm) de lascas AP.....	205
Figura 7-12. Materias Primas C-I .....	207
Figura 7-13. Fuentes de obsidiana en el C-I .....	207
Figura 7-14. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas .....	209

Figura 7-15. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	210
Figura 7-16. Largo (mm) de nucleiformes y lascas. ....	211
Figura 7-17. Punta de Proyectoil lítica C-I (LDS2-E1) .....	212
Figura 7-18. Materias Primas C-II .....	213
Figura 7-19. Fuentes de obsidiana en el C-II .....	214
Figura 7-20. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	215
Figura 7-21. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	216
Figura 7-22. Largo (mm) de artefactos.....	217
Figura 8-1. Materias Primas del C-II.....	224
Figura 8-2. Fuentes de obsidiana en el C-II .....	225
Figura 8-3. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	226
Figura 8-4. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	227
Figura 8-5. Núcleo con talla bipolar .....	228
Figura 8-6. Largos (en mm); (Izq.) de lascas AP.....	229
Figura 8-7. Instrumentos C-II y Escondrijo.....	231
Figura 8-8. Puntas de Proyectoil. ....	238
Figura 8-10. Fuentes de obsidiana en el C-III .....	238
Figura 8-11. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	240
Figura 8-12. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	241
Figura 8-13. Largos (en mm) de núcleos y artefactos de la fuente LD.....	242

Figura 8-14. Materias Primas C-V .....	244
Figura 8-15. Fuentes de obsidiana en el C-V .....	245
Figura 8-16. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas .....	246
Figura 8-17. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	247
Figura 8-18. Largos (en mm) de núcleos y artefactos de la fuente de LD .....	249
Figura 8-19. Largos (en mm) de núcleos y artefactos de la fuente de AP .....	250
Figura 8-20. Instrumentos del C-V. ....	251
Figura 8-21. Puntas de Proyectoil C-V .....	254
Figura 9-1. Materias Primas C-I .....	260
Figura 9-2. Fuentes de obsidiana en el C-I. ....	261
Figura 9-3. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas .....	262
Figura 9-4. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF.....	262
Figura 9-5. Fragmento de punta de proyectil.....	264
Figura 9-6. Materias Primas C-II .....	265
Figura 9-7. Fuentes de obsidiana en el C-II .....	266
Figura 9-8. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas .....	267
Figura 9-9. Secuencia de reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	268
Figura 9-10. Largo (en mm) de lascas. (Izq.) AP y (Der.) LD .....	269
Figura 9-11. Instrumentos del C-II.....	270
Figura 9-12. Materias Primas C-III .....	274
Figura 9-13. Fuentes de obsidiana en el C-III .....	275



Figura 9-14. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	276
Figura 9-15. Puntas de Proyectoil .....	278
Figura 9-16. Materias Primas C-IV .....	281
Figura 9-17. Fuentes de obsidiana en el C-IV .....	281
Figura 9-18. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF .....	283
Figura 10-1. Materias Primas C-I .....	288
Figura 10-2. Fuentes de obsidiana en el C-I .....	289
Figura 10-3. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	290
Figura 10-4. Secuencia de reducción de obsidianas con XRF y asignadas macroscópicamente .....	291
Figura 10-5. Largo (mm) de lascas LD .....	292
Figura 10-6. Fragmento basal de punta de proyectil .....	294
Figura 10-7. Materias Primas C-II .....	295
Figura 10-8. Fuentes de obsidiana en el C-II .....	295
Figura 10-9. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	297
Figura 10-10. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica .....	298
Figura 10-11. Fragmento de limbo de punta de proyectil .....	300
Figura 10-12. Materias Primas C-III .....	301
Figura 10-13. Fuentes de obsidiana en el C-III. ....	301
Figura 10-14. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	303
Figura 10-15. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y macroscópicas .....	304

Figura 10-16. Largo (en mm) de artefacto.....	305
Figura 10-17. Materias Primas C-IV .....	306
Figura 10-18. Fuentes de obsidiana en el C-IV .....	307
Figura 10-19. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas .....	308
Figura 10-20. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica.....	309
Figura 10-21. Largo (mm) de lascas LD.....	310
Figura 11-1. Rutas de menor costo en la caldera del Diamante.....	324
Figura 11-2. Estimaciones sobre fechados radiocarbónicos en la caldera del Diamante.....	333
Figura 11-3. Fases temporales y uso de fuente de obsidiana en el área de Laguna del Diamante .....	334

## INDICE DE TABLA

Tabla 3-1. Distancia de las diversas fuentes de obsidiana al área de Laguna del Diamante .....	65
Tabla 3-2. Porcentaje de obsidiana en sitios arqueológicos de la Transición Pleistoceno-Holoceno .....	74
Tabla 3-3. Porcentaje de obsidiana en sitios arqueológicos del Holoceno temprano .....	76
Tabla 3-4. Porcentaje de obsidiana en sitios arqueológicos del Holoceno medio .....	78
Tabla 3-5. Porcentaje de obsidiana en la macroregión de estudio (ca. 2000 años AP). .....	85
Tabla 3-6: Sitios cordilleranos con recintos pircados .....	94
Tabla 4-1. Uso del espacio y expectativas arqueológicas .....	101
Tabla 4-2. Predicciones del modelo espacial .....	103
Tabla 4-3. Obsidianas en la escala de análisis espacial.....	108
Tabla 4-4. Fechados radiocarbónicos de los sitios de Laguna del Diamante.....	110
Tabla 4-5. Costos y Beneficios de la OT .....	112
Tabla 4-6. Expectativas sobre estrategias tecnológicas para las obsidianas empleadas en los sitios de Laguna del Diamante .....	116
Tabla 4-7. Enfoque diacrónico en función al uso de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante.....	119
Tabla 4-8. Tópicos a evaluar en las diferentes escalas de análisis.....	120
Tabla 4-9. Objetivos específicos por escala de análisis .....	124
Tabla 4-10. Etapas de la Secuencia de reducción y tipos de piezas asociados .....	129
Tabla 5-1. Muestras de obsidiana analizadas en cada laboratorio.....	142

Tabla 5-2. Caracterización química (sobre polvo) mediante NAA de obsidianas AP y LD.....	150
Tabla 5-3. Clasificación macroscópica y asignación geoquímica.....	152
Tabla 5-4. Muestras de la ignimbrita Diamante en la vega del Yaucha.....	153
Tabla 6-1. Sitios arqueológicos en el área de Laguna del Diamante .....	161
Tabla 6-2. Conjuntos cronoestratigráficos de las E3 y E1 del sitio LDS2.....	171
Tabla 6- 3. Composición de la muestra del sitio LDS4.....	181
Tabla 6-4. Composición de la muestra del sitio LDS13- Sondeo Externo e Interno .....	188
Tabla 7-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjunto .....	193
Tabla 7-2. Secuencia de Reducción del C-I por MP.....	196
Tabla 7-3. Secuencia de Reducción del C-II por MP.....	202
Tabla 7-4. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjuntos.....	206
Tabla 7-5. Secuencia de Reducción del C-I por MP.....	208
Tabla 7-6. Secuencia de Reducción del C-II por MP.....	215
Tabla 7-7. Grupos y subgrupos tipológicos de Instrumentos del C-II .....	218
Tabla 8-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjunto .....	223
Tabla 8-2. Secuencias de Reducción del C-II por MP.....	226
Tabla 8-3. Grupos y subgrupos tipológicos de Instrumentos C-II (LDS4) .....	232
Tabla 8-4. Grupos y subgrupos tipológicos de Puntas de Proyectoil LDS4 .....	235
Tabla 8-4. Secuencia de Reducción del C-III por MP.....	239
Tabla 8-5. Grupos y subgrupos tipológicos de Puntas de Proyectoil LDS4 .....	243
Tabla 8-6. Secuencia de Reducción del C-V por MP .....	246
Tabla 8-7. Grupos y subgrupos tipológicos de instrumentos del C-V.....	252
Tabla 8-8. Grupos y subgrupos tipológicos de puntas de proyectil .....	253
Tabla 9-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjuntos.....	259

Tabla 9-2. Secuencia de Reducción del C-I por MP.....	261
Tabla 9-3. Secuencia de Reducción del C-II por MP.....	267
Tabla 9-4. Grupos y subgrupos tipológicos de Instrumentos del C-II (1230 – 1270 años cal. AP).....	271
Tabla 9-5. Grupos y subgrupos de Puntas de Proyectoil del C-II (1230 – 1270 años cal. AP).....	272
Tabla 9-6. Secuencia de Reducción del C-III por MP.....	276
Tabla 9-7. Grupos tipológicos de Puntas de Proyectoil.....	279
Tabla 9-8. Secuencia de Reducción del C-IV por MP .....	282
Tabla 10-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por Conjuntos ...	287
Tabla 10-2. Secuencia de Reducción del C-I por MP.....	290
Tabla 10-3. Grupos y subgrupos tipológicos del C-I.....	293
Tabla 10-4. Secuencia de Reducción del C-II por MP.....	296
Tabla 10-5. Grupos y subgrupos tipológicos de instrumentos del C-II (440 años cal AP). .....	299
Tabla 10-6. Secuencia de Reducción del C-III por MP.....	302
Tabla 10-7. Secuencia de Reducción del C-IV por MP .....	308
Tabla 11-1. Presencia de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en la Macroescala .....	321
Tabla 11-2. Presencia de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en la Mesoescala .....	323

## RESUMEN

La Laguna del Diamante (34°S, 3300 msnm) se encuentra en el límite cordillerano de Argentina y Chile. Estudios arqueológicos realizados en el área permitieron relevar dos fuentes de obsidiana: Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante y 25 sitios arqueológicos. Se caracterizan por la presencia de variable número de estructuras pircadas circulares ubicadas en las cercanías de la Laguna y de vegas. Esta Tesis se centra en el estudio del registro lítico de los sitios: LDS2 (Estructura 3 y 1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Interno y Externo), con un rango cronológico de ocupación comprendido entre 2030 – 440 años cal. AP. Indaga sobre el uso humano de la cordillera y la explotación diferencial de fuentes de obsidiana a una latitud de inflexión con relación a patrones demográficos y cambios culturales registrados en el Holoceno tardío en ambas vertientes andinas.

Para el análisis e interpretación del material lítico se emplean dos perspectivas teórico-metodológicas evolutivas: biogeografía humana y organización tecnológica. Se adopta un enfoque multiescalar de análisis espacial y temporal con el fin de evaluar variabilidad de la ocupación humana con relación a fluctuaciones climáticas y variables trayectorias históricas registradas durante los últimos dos mil años. Se elaboraron tres escalas de análisis; en la macro y mesoescala se evalúa la dispersión de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, para lo cual se cuenta con 1300 muestras arqueológicas y geológicas asignadas por métodos geoquímicos (Análisis de Activación Neutrónica, Ablación Láser y Fluorescencia de Rayos X). Estas muestras proceden de sitios emplazados en ambas vertientes cordilleranas y con cronologías que cubren casi todo el Holoceno. Los costos de acceso al área, modos de abastecimiento y transporte de recursos se evalúan a partir de aplicación de modelos SIG. Los resultados muestran dispersiones regionales y extrarregionales significativas, con una tendencia hacia la vertiente occidental para la fuente Arroyo Paramillos y local restringida para la fuente Diamante. En la microescala, a partir del estudio de la organización tecnológica de 406 artefactos de obsidiana, se caracterizan sistemas de producción, modos de

adquisición y uso diferenciado de las fuentes locales que tienen patrones diacrónicos.

Se elaboraron seis fases cronológicas de ocupación para la caldera del Diamante. Los pulsos de intensidad de ocupación fueron contrastados con *proxis* ambientales y poblacionales regionales. Se identificaron dos pulsos de mayor intensidad de ocupación: 1200 años cal. AP. asociado a un incremento de las temperaturas de verano y a un aumento demográfico regional; 440 - 500 años cal. AP a condiciones frías y a la presencia incaica en el Valle Central de Chile y norte de Mendoza.

## ABSTRACT

Laguna del Diamante (34°S, 3300 m.a.s.l.) is located on the cordillera border between Argentina and Chile. Archaeological research in the area included the survey of two obsidian sources, Arroyo Paramillos and Laguna del Diamante, and 25 archaeological sites. These sites have a number of circular stone structures and are located near the lake and high-altitude wetlands. This dissertation focuses on the lithic assemblage of three sites: LDS2 (Structures 1 and 3), LDS4, and LDS13 (Internal and External Survey), which were occupied from 2030 to 440 years ago. The study examines the human use of the mountains and the different uses of the two obsidian sources. The region is located at an inflection point in terms of demographic patterns and cultural changes on either side of the Andes during the late Holocene.

Two theoretical and methodological perspectives are used to interpret the lithic material record: human biogeography and technological organization. A multi-scale spatial and temporal analysis is implemented in order to evaluate the variability of human occupation with respect to climate fluctuations and cultural trajectories during the last two thousand years. Three scales of analysis were thus elaborated. At the macro and meso-scale, the dissertation tracks the spatial distribution of archaeological obsidian sourced from Laguna del Diamante and Arroyo Paramillos, based on the geochemistry of 1300 archaeological and geological samples that were analyzed with neutron activation, laser ablation, and X-ray fluorescence. The samples are from sites on both sides of the Andes and from contexts that span the Holocene. A GIS analysis assess the travel costs for reaching the sources and acquisition strategies, for example, down-the-line trade or direct acquisition. The results show significant regional and extra-regional spatial distributions, with a tendency toward the western side of the Andes for obsidian sourced from Arroyo Paramillos, and restricted, local distribution for obsidian from Laguna del Diamante. Lithic production systems, acquisition strategies, and the variable use of local



sources reveals diachronic patterns based on a technological study of 406 obsidian artifacts.

Material patterns are divided into six phases of occupation for the volcanic crater Laguna del Diamante. The occupational intensity during these phases was compared against environmental *proxies* and regional settlement patterns. Two phases with higher occupational higher intensity were identified: the first was around 1200 years ago, which was synchronous with higher summer temperatures and a regional increase in demography; the second took place 440–500 years ago when temperatures were cooler and the Inca empire was present in Chile's central valley and northern Mendoza.

## RESUMO

A Laguna del Diamante (34°S, 3300 msnm) localiza-se na fronteira andina entre Argentina e Chile. Estudos arqueológicos realizados na área revelaram duas fontes de obsidiana (Arroyo Paramillos e Laguna del Diamante) e 25 sítios arqueológicos. Caracterizam-se pela presença de um número variável de estruturas circulares de pedras localizadas nas proximidades da lagoa e veigas. Esta Tese centra-se no estudo do registo lítico de três sítios: LDS2 (Estrutura 3 e 1), LDS4 e LDS13 (Sondagens Internas e Externas), com um intervalo cronológico de ocupação entre 2030 - 440 anos cal. AP. A investigação se concentra em o uso humano da cordilheira e a exploração diferencial de fontes de obsidiana em uma latitude de inflexão em relação aos padrões demográficos e transformações culturais registradas no Holoceno tardio às duas vertentes andinas.

Para a análise e interpretação do material lítico, são utilizadas duas perspectivas teórico-metodológicas evolutivas: a biogeografia humana e a organização tecnológica. Uma abordagem de análise espacial e temporal multiescalar é adotada para avaliar a variabilidade da ocupação humana em relação às flutuações climáticas e trajetórias históricas variáveis registradas durante os últimos dois mil anos. Três escalas de análise foram abordadas; na macro e mesoescala, avalia-se a dispersão das fontes de obsidiana Arroyo Paramillos e Laguna del Diamante, para as quais existem 1300 amostras arqueológicas e geológicas atribuídas através do métodos geoquímicos (Análise de Ativação de Nêutrons, Ablação a Laser e Fluorescência de Raios X). Estas amostras provêm de sítios localizados em ambas as vertentes da cordilheira e com cronologias que cobrem quase todo o Holoceno. Os custos de acesso à área, modos de abastecimento e transporte de recursos são avaliados a partir da aplicação de modelos SIG. Os resultados mostram dispersões regionais e extra-regionais significativas, com tendência à vertente oeste para a fonte Arroyo Paramillos e local restrito para a fonte Diamante. Na microescala, a partir do estudo da organização tecnológica de 406 artefatos de obsidiana, caracterizam-se os sistemas de

produção, modos de aquisição e uso diferenciado de fontes locais que possuem padrões diacrônicos.

Seis fases cronológicas de ocupação foram elaboradas para a caldeira de Diamante. Os pulsos de intensidade de ocupação foram contrastados com proxies ambientais e populacionais regionais. Foram identificados dois pulsos de maior intensidade de ocupação: 1200 anos cal. AP associado a um aumento das temperaturas no verão e a um aumento demográfico regional; 440 - 500 anos cal. AP vinculado ao frio e à presença Inca no Vale Central do Chile e norte de Mendoza.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

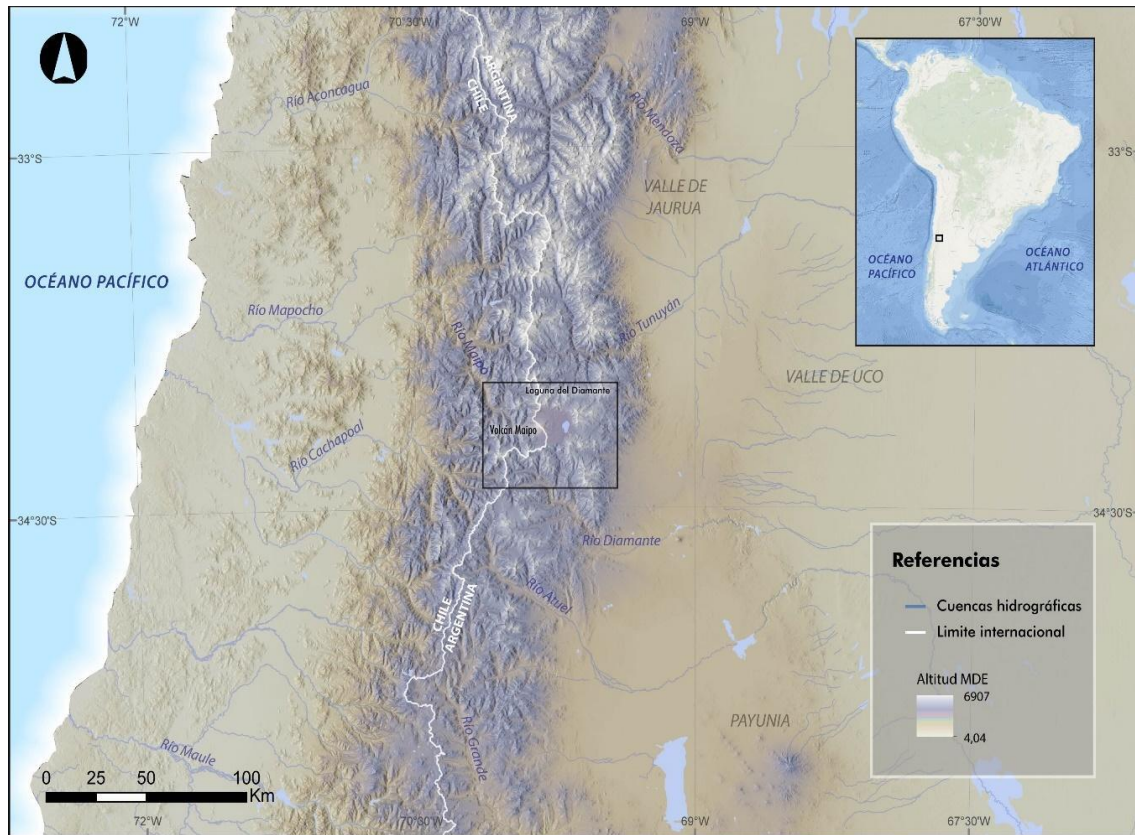
Esta Tesis Doctoral se enfoca en el estudio de la organización tecnológica y de la caracterización de fuentes de obsidiana en tres sitios arqueológicos de altura ubicados en la Laguna del Diamante, departamento de San Carlos, Mendoza-Argentina (34°S, Figura 1-1). Se pone énfasis en análisis geoquímicos de las fuentes Laguna del Diamante y Arroyo Paramillos, las más septentrionales de esta región de los Andes. Se aplica un enfoque multiescalar espacial y temporal para explorar variaciones en el uso de la cordillera y de sus fuentes de obsidiana en relación con las diferentes trayectorias históricas registradas en las vertientes occidental y oriental andina. En base a la distinta resolución del registro y a los rangos temporales disponibles para este ambiente, se aborda el estudio de los últimos dos mil años del Holoceno tardío; cuando ocurrieron cambios en las estrategias de subsistencia en esta latitud (Cortegoso, 2014; Lagiglia, 2002).

El uso humano de la cordillera de los Andes comenzó ca. 10.000 años AP (Aldenderfer, 2008; Castro, 2015; García, 2003; Rademaker *et al.*, 2014). Estos espacios altoandinos han sido considerados alternativamente como áreas marginales por sus elevados costos energéticos y de movilidad, su heterogeneidad, su baja productividad e inestabilidad (Aldenderfer, 2008), o como parches de producción de donde se obtienen diversos recursos (Rademaker *et al.*, 2012, 2014a). Desde una perspectiva biogeográfica la cordillera podría haber actuado intermitentemente como barrera y/o corredor biogeográfico, según las condiciones ambientales, permitiendo o restringiendo la conexión y circulación entre bienes y

poblaciones a uno y otro lado de los Andes (Castro, 2018; Durán *et al.*, 2006; Lagiglia, 1997; Neme, 2007, entre otros). La cordillera también ha sido analizada como un espacio internodal de conexión entre áreas centrales emplazadas en ambas vertientes que fluctuaría en función de factores sociales, demográficos e ideológicos (Barberena *et al.*, 2017b; Castro, 2015; Cortegoso *et al.*, 2016; Nielsen, 2017).

La Laguna del Diamante está en un ambiente altoandino de la cordillera del Límite a 3300 msnm; es un sistema lacustre excepcional por la variedad de recursos bióticos y abióticos que ofrece, convirtiéndola en un lugar propicio para investigar procesos de adaptación humana a ambientes de altura (Durán *et al.*, 2006). La laguna es un rasgo llamativo en la cordillera por estar emplazada en el interior de una antigua caldera volcánica de casi 20 km de diámetro, con una antigüedad 450ka. (Stern *et al.*, 1984). En la margen oeste de la laguna se conformó el estrato volcán Maipo ca. 88ka., con una altura de 5323 msnm (Sruoga *et al.*, 2012). En su flanco occidental se encuentra el límite cordillerano argentino-chileno. Los bordes de la antigua caldera volcánica, en la que está emplazada, tienen elevaciones comprendidas entre 3800 y 4900 msnm. Por tanto, el área permite una ocupación estacional estival (diciembre-marzo), cuando los pasos se encuentran libres de nieve. Su variada oferta de recursos: hídricos, cárnicos y de obsidiana, la convirtieron en un ambiente atractivo para los grupos humanos que ocuparían anualmente ambientes más bajos (Figuras 1-1, 1-2).

**Figura 1-1. Área de estudio**



**Figura 1-2. Área de Laguna del Diamante desde distintas perspectivas**



Estudios geoquímicos previos estimaron que las fuentes de obsidiana locales pudieron haber sido empleadas de modo variable a lo largo del Holoceno (Cortegoso *et al.*, 2016). El registro arqueológico de la Laguna tiene fechados radiocarbónicos que establecen una ocupación entre 2030 – 440 años cal. AP. Por tanto, considerando los contextos arqueológicos y las condiciones paleoambientales y demográficas macrorregionales, se evaluarán cambios en el uso de este ambiente y sus recursos que puedan vincularse a las dinámicas humanas registradas en ambas vertientes andinas.

En el sector de la caldera ubicado en Argentina se han relevado 25 sitios arqueológicos, en su mayoría son conjuntos de recintos pircados circulares o semicirculares, cinco de estos sitios presentan arte rupestre (Durán *et al.*, 2020). A su vez, se han identificado y caracterizado dos fuentes de obsidiana, Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante (Cortegoso *et al.*, 2016; De Francesco *et al.*,

2006; Durán *et al.*, 2006, 2020). En el sector de la caldera ubicado en Chile, se han hallado aproximadamente 88 sitios arqueológicos, entre los que se incluyen sitios al aire libre, aleros y estructuras pircadas (Cornejo y Sanhueza, 2011a, 2011b). Por su proximidad al área de estudio, la similitud de los recintos y el empleo de las fuentes de obsidiana locales, se pueden mencionar los siguientes sitios arqueológicos: Las Perdidas, El Aro, Vega Linda y El Olvido.

Desde el año 2001 se vienen realizando diversos trabajos arqueológicos en el área de Laguna del Diamante, se incluyen: prospecciones sistemáticas, excavaciones, relevamiento de arte rupestre, análisis del material faunístico y cerámico, estudios antracológicos, análisis métricos en puntas de proyectil líticas y estudios isotópicos en restos humanos. Dichos trabajos han permitido indagar y generar propuestas explicativas sobre procesos de ocupación humana, vectores de circulación y posibles estrategias de subsistencia (Andreoni y Durán, 2021; Barberena *et al.*, 2019; Castro *et al.*, 2021; Cortegoso *et al.*, 2016; Durán *et al.*, 2006, 2018, 2020; Frigolé *et al.*, 2018; Gasco, 2018). Estas investigaciones han sido empleadas como base para el modelado del marco de hipótesis del presente estudio.

Otros antecedentes arqueológicos para la provincia de Mendoza han explorado la existencia de una divergencia cultural a 34°S que fue reflejada en las crónicas como un límite interétnico (huarpes al norte y puelches al sur) (Lagiglia, 2002). Factores ambientales y poblacionales de gran escala propiciaron condiciones para que ca. 2000 años AP se instaurará este límite de formas de vida entre grupos con economías diversificadas (norte) y grupos cazadores-recolectores (sur) y un área *buffer* o de interacción social entre los ríos Diamante y Atuel (*sensu* Durán *et al.*, 2006; Gil *et al.*, 2014a; Lagiglia, 2002; Morales *et al.*, 2009). Este trabajo indaga sobre usos de la cordillera de los Andes en una cronología y a una latitud sensible para aportar al conocimiento de estos fenómenos. Sus resultados serán de interés para evaluar estrategias de ocupaciones estacionales en los últimos 2000 a 34°S. Por tratarse de un estudio en un área limítrofe de la cordillera, permitirá indagar sobre las variables trayectorias regionales de uso del espacio, demográficas y culturales a uno y otro lado de los Andes.



Aun cuando se han realizado estudios de caracterización, identificación y dispersión de señales geoquímicas regionales, se han desarrollado escasos estudios tecnológicos líticos centrados en fuentes de obsidiana (Salgán *et al.*, 2015; Salgán y Pompei, 2017). Las investigaciones efectuadas en el área de estudio se enfocaron en la caracterización y circulación de las dos fuentes de obsidiana, discriminadas mediante análisis de elementos traza, en la caldera del Diamante (Cortegoso *et al.*, 2014, 2016, 2020; De Francesco *et al.*, 2006, 2018; Durán *et al.*, 2004, 2012, 2018; Giesso *et al.*, 2011). La fuente Arroyo Paramillos ha sido identificada en sitios del Cajón del Maipo, en la vertiente occidental andina y también en el norte y sur de Mendoza -vertiente oriental- (Cortegoso *et al.*, 2016, 2019; Sanhueza *et al.*, 2020). Su uso remonta al Holoceno temprano en el sitio El Manzano 1 (33°S), ubicado en la cuenca del Maipo. En el caso de la fuente Laguna del Diamante tiene una dispersión espacial restringida a la caldera del Diamante, con una temporalidad que no supera 4000 años AP (Cortegoso *et al.*, 2016; Sanhueza *et al.*, 2020).

Estudios geoquímicos efectuados en un rango latitudinal que comprende 34° - 36°S, han permitido caracterizar un total de siete fuentes volcánicas, cuatro de ellas son cordilleranas -Arroyo Paramillos, Laguna del Diamante, Las Cargas y Laguna del Maule-1-; y tres extracordilleranas -Laguna del Maule-2, El Peceño y Cerro Huenul- (Barberena *et al.*, 2018; Cortegoso *et al.*, 2020; Durán *et al.*, 2012; Fernández *et al.*, 2017; Giesso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015, entre otros). Estos estudios han evidenciado la explotación de fuentes cordilleranas desde el Holoceno temprano (Cortegoso *et al.*, 2012; Durán *et al.*, 2016; Sanhueza *et al.*, 2020). Sin embargo, la cordillera entre 34° - 35°S, en Argentina, tiene una ocupación tardía, restringida a los últimos dos mil años (Neme, 2007; Neme y Gil, 2008).

En esta Tesis se desarrolla el primer trabajo de análisis tecnológico exhaustivo del registro lítico recuperado en el área usando como marco metodológico dos perspectivas evolutivas: organización tecnológica<sup>1</sup>, como

---

<sup>1</sup> Entendida como el estudio de la selección e integración de estrategias para confeccionar, usar, transportar y descartar herramientas y los materiales necesarios para su manufactura y mantenimiento (Nelson, 1991: 57).

herramienta para generar expectativas que permitan evaluar y explicar cambios en las estrategias humanas que se reflejan en patrones tecnológicos (Carr, 1995; Franco, 2004; Kelly, 1992; Nelson, 1991; Shott, 1986; 2018); y biogeografía humana, para comprender la dimensión espacial de esas decisiones y estrategias desde un enfoque multiescalar (en el sentido propuesto por Barberena, 2008; Borrero, 1994-1995).

El análisis tecnológico incluye las muestras líticas recuperadas en tres sitios de la Laguna del Diamante: LDS2 (Estructura 3 y 1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Externo e Interno). La variación en la explotación o uso de las fuentes locales de obsidiana es un aspecto central de este estudio y se apoya en una amplia caracterización geoquímica sobre artefactos (N=402). La dimensión espacial del estudio contempla distintas escalas (*sensu* Dincauze, 2000), para las que se han generado diferentes hipótesis y expectativas en función de la resolución que presenta el registro y las muestras con estudios geoquímicos.

Se segmentará el área de estudio a partir de los costos de acceso -medido en tiempo- y de la accesibilidad -modelada en SIG- a las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. Se elaborarán isócronas, las cuales permiten evaluar costos diferenciales a partir del tiempo en jornadas que requiere la circulación en estos ambientes de altura con topografías irregulares. La base metodológica del mismo ha sido usada para discutir y proponer escalas de localidad de recursos líticos en ambientes cordilleranos comparables (Lucero *et al.*, 2021). Esto junto al modelado de la cobertura de nieve invernal, permitirá estimar las áreas más bajas que podrían estar en rangos de acción que incluyen la Laguna y áreas más distantes donde la presencia de artefactos confeccionados sobre materias primas de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante podrían implicar accesos indirectos.

La macroescala está delimitada por la dispersión máxima de las dos fuentes locales de obsidiana, de norte a sur, desde 32°S hasta 37°S; y de oeste a este, desde 71°O hasta 68°O. Aquí se evaluarán vectores de circulación e interacciones humanas. La mesoescala incluye la totalidad de la caldera del Diamante, como un área que identifica una unidad espacial relativamente homogénea con acceso estacional desde ambas vertientes. Se propone modelar fases temporales que

permitirán evaluar la variabilidad en la intensidad de la ocupación del área de Laguna del Diamante y su relación con las variaciones climáticas en base a *proxies* paleoambientales de dos lagunas cordilleranas próximas -Laguna Aculeo y Laguna Chepical- (Yebra *et al.*, 2021).

La microescala espacial comprende el sitio arqueológico. Se evaluarán posibles cambios en las estrategias humanas que se expresan en este ambiente, en términos de permanencia, modo de explotación de las fuentes, uso y descarte de artefactos. A partir de la organización tecnológica, se identificarán y explicarán las posibles variaciones diacrónicas que se plasman en la discusión de este estudio. A su vez, se empleará una perspectiva sincrónica, que busca explicar la organización de movimientos en el espacio y las estrategias tecnológicas en un lapso temporal acotado (Cortegoso, 2005). Esta perspectiva diacrónica/sincrónica será aplicada por primera vez en la secuencia ocupacional de los sitios de Laguna del Diamante entre 2030 - 440 años cal. AP, para evaluar pulsos de ocupación humana y su posible relación con las fluctuaciones climáticas registradas en cordillera (Yebra *et al.*, 2021).

Este trabajo se estructuró en tres partes que incluyen 11 capítulos. La primera parte (Capítulos I, II y III), se refiere a los aspectos metodológicos y antecedentes regionales empleados para la conformación del marco hipotético y los objetivos específicos que guiarán la investigación. En la segunda parte (Capítulos IV a X) se exponen las principales características ambientales de la macroregión, se sintetizan datos sobre variaciones paleoclimáticas que afectaron estos ambientes de altura ca. 3000 años AP. Se presentan las características geomorfológicas que conforman el paisaje de la mesoregión de estudio (Capítulos IV - V). Se realiza una descripción exhaustiva de las excavaciones arqueológicas (Capítulo VI). En los Capítulos VII al X se realiza el análisis del registro lítico. La tercera parte (Capítulo XI) presenta las discusiones de los resultados obtenidos desde una dimensión espacial y temporal multiescalar, con la proyección de perspectivas futuras.

En el capítulo II *Características Ambientales y Paleoambientales*, se expondrán los principales factores climáticos que estructuran las características ambientales que actúan en la cordillera de los Andes. Se detallarán las

características fitogeográficas del área de estudio y se sintetizarán datos sobre las condiciones paleoambientales registradas durante los últimos tres mil años.

En el capítulo III *Marco Teórico- Metodológico*, se presentarán los enfoques teóricos seleccionados y las herramientas para el análisis del material lítico, como así también la conceptualización multiescalar (espacial y temporal) que ordena la investigación. A partir de la segmentación espacial, se elaboraron objetivos específicos para cada escala con diferentes alcances y expectativas según el grado de resolución de la información disponible.

En el capítulo IV *Antecedentes Arqueológicos Regionales*, se resumen los principales antecedentes arqueológicos y geoquímicos de la macroescala de estudio, desde la transición Pleistoceno-Holoceno hasta el contacto con el imperio incaico (ca. 500 años AP, Marsh *et al.*, 2017). Se enfatiza en la ocupación de los espacios de altura y las distintas perspectivas sobre el uso de los ambientes altoandinos y el uso de la obsidiana a lo largo del Holoceno. A partir de ellos se modelará el marco hipotético que guiará la presente investigación.

En el capítulo V *Geomorfología, Fuentes y Geoquímica de Obsidiana en la Caldera del Diamante*, se detallarán los principales rasgos geomorfológicos de la mesoescala de estudio, los posibles procesos vinculados a la génesis y factores que afectaron la distribución de las dos fuentes de obsidiana, Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. También se expondrán los métodos geoquímicos empleados en la caracterización de las fuentes de obsidiana cordilleranas y extracordilleranas y de los artefactos líticos, y una descripción de las principales características de ambas fuentes.

En el capítulo VI *Descripción, Excavación y Estratigrafía de los sitios LDS2, LDS4 y LDS13*, se describe en detalle las intervenciones arqueológicas y se presentarán plantas y perfiles estratigráficos de los tres sitios de estudio. Éstos han sido elaborados específicamente para esta Tesis. Se definen además los aspectos y datos cronoestratigráficos considerados para la delimitación de conjuntos cronoestratigráficos, en los que se segmentan las muestras de cada sitio.

En los capítulos VII al X, se presentarán los análisis líticos de cada uno de los sitios discriminados por conjuntos cronoestratigráficos. Estos análisis se

estructuraron siguiendo los mismos lineamientos en los tres sitios: densidad de material lítico por m<sup>3</sup>, materias primas por conjuntos, secuencias de reducción de obsidianas y rocas silíceas (por ser las dos materias primas más abundantes en el registro > 60%), secuencias de reducción de obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, tamaño de las formas naturales y posible abastecimiento de materias primas de las obsidianas locales y, por último, se describen cualitativa y cuantitativamente los instrumentos de cada conjunto.

En el capítulo XI *Conclusiones y Discusiones Finales*, se presentan los resultados obtenidos del análisis lítico y la integración del uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante para cada escala espacial. Además, se analiza la intensidad de la ocupación humana durante los últimos dos mil años en el área de Laguna del Diamante, con relación a los cambios paleoambientales y demográficos registrados en la macroescala de estudio. Finalmente, se destacan los aportes de esta Tesis y posibles líneas de investigaciones futuras.

## CAPÍTULO II

### CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y PALEOAMBIENTALES

#### 2.1. Introducción

En este capítulo se describen los principales fenómenos climáticos que modelan las características ambientales de la región. Se sintetiza información sobre las condiciones paleoclimáticas que afectaron el área de estudio a partir del Holoceno tardío. Se entiende, desde una perspectiva biogeográfica, que el ambiente (paisaje) juega un rol importante en el proceso de ocupación y movilidad humana, cualquier cambio producido en él impactará de manera directa, o indirecta, sobre las decisiones humanas (Barberena, 2008, Borrero, 1994-1995). El marco ambiental aquí presentado sustentará parte del modelo de ocupación del espacio planteado en la hipótesis. El conocimiento sobre los escenarios ambientales del pasado permitirá generar expectativas sobre la organización de la subsistencia y movilidad de los grupos que explotaron el área de Laguna del Diamante entre 2030 - 440 cal. años AP (medianas calibradas del primer y último fechado, ver capítulo III).

La cordillera de los Andes ha sido considerada en la literatura arqueológica de distintos modos: como barrera, área marginal, refugio o nodo de conexión entre las sociedades emplazadas en sus distintas vertientes (Aldenderfer, 1998; Castro,

2018; Cortegoso *et al.*, 2016; Neme, 2007; Nielsen, 2017; Rademaker, 2014). Su ambiente está determinado por su topografía, particularmente entre 32° - 34°S, cuyos picos máximos se aproximan a 7000 msnm (Cerro Aconcagua). Su gran altitud impide el desplazamiento de masas de aire húmedo procedentes del Pacífico y del Atlántico provocando marcados contrastes entre las vertientes occidental y oriental de la cordillera (Capitanelli, 1972; Markgraf, 1983). La variación ambiental de los Andes subtropicales no solamente está afectada por la altitud sino también por fenómenos como: los Vientos del Oeste -o *westerlies*- (Turney *et al.*, 2016a; Turney *et al.*, 2016b), los anticiclones del Pacífico y Atlántico sur (Garreaud, 2009) y El Niño Oscilación Sur -fase fría y cálida- (Caviedes y Waylen, 1998). En conjunto afectan el régimen hídrico y con ello la disponibilidad de plantas y animales en las micro, meso y macro región de estudio.

Siguiendo los estudios de Cabrera (1971) y de Muñoz-Schick y colaboradores (2000), se identificaron tres provincias fitogeográficas comprendidas en la macroregión de estudio: Altoandina, Chilena y del Monte. El área de Laguna del Diamante está circunscripta a la provincia Altoandina debido a la gran altitud en la que se encuentra emplazada (> 3000 msnm), por lo que su vegetación es escasa a excepción de las vegas (Durán *et al.*, 2006).

La caracterización paleoambiental se elaboró en base a estudios realizados en dos Lagunas, Aculeo y Chepical, ambas emplazadas en la región de Chile Central. Los registros paleoambientales de ambas lagunas han sido seleccionados por su aproximación al área de estudio y por sus estudios de *proxies* ambientales cuyo registro cronológico es comparable con la ocupación humana del área de Laguna del Diamante. Laguna Aculeo se encuentra ubicada en la cordillera de la Costa -33°S, 350 msnm- (Jenny *et al.*, 2002), a 120 km de distancia del área de estudio. Laguna Chepical es una laguna altoandina emplazada a 3000 msnm -32°S- (de Jong *et al.*, 2013; Martel-cea *et al.*, 2016), a 250km de distancia del área de Laguna del Diamante. Las investigaciones realizadas en ambas lagunas han empleado diversos *proxies*: temperaturas de verano, polen, ruptura de la cubierta de hielo, intensidad de los Vientos del Oeste e incidencia del El Niño Oscilación Sur; en la reconstrucción paleoambiental.

## 2.2. Caracterización ambiental de los Andes Subtropicales (34°S)

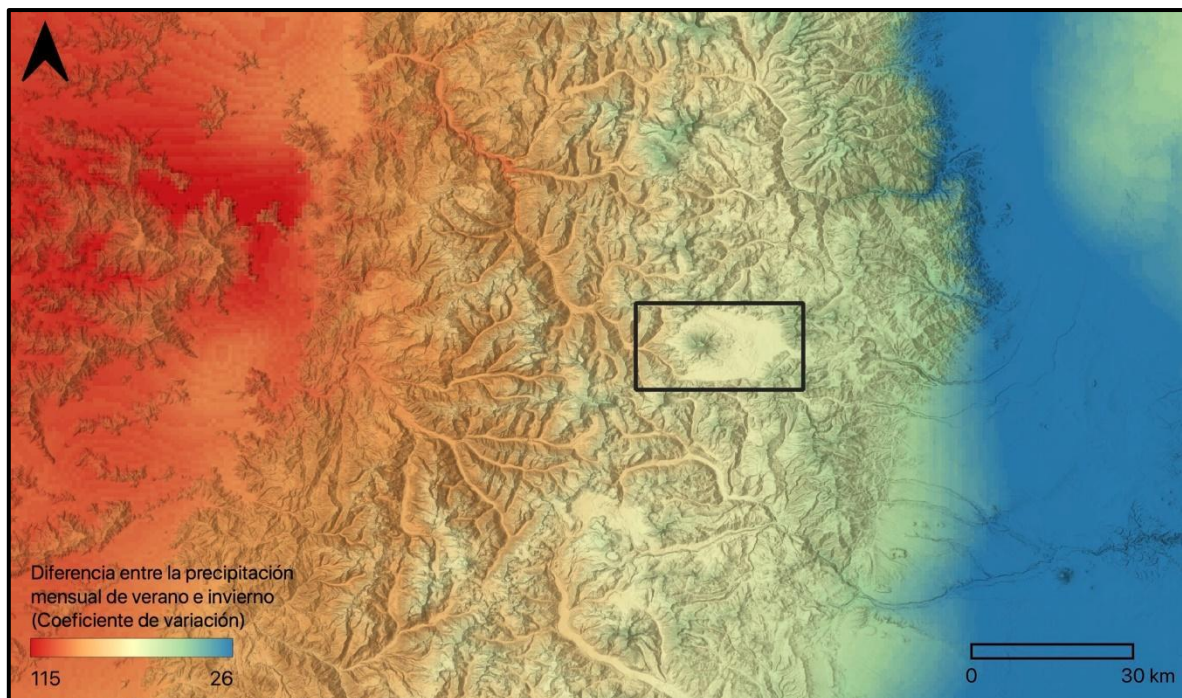
La cordillera de los Andes es la cadena montañosa más importante del hemisferio sur, se extiende desde Colombia hasta el sur de Argentina en paralelo a la costa oeste (Garreaud, 2009:1). Su gran altitud la posiciona como una barrera orográfica para los sistemas frontales asociados a ciclones superficiales provenientes del Océano Pacífico, que migran de oeste a este a través de bandas latitudinales angostas conocidas como “líneas de tormenta” (*storm tracks*) (Garreaud *et al.*, 2008:7). El efecto de sombra de lluvia generado por la subsidencia forzada de los frentes en superficie, al ser interceptados por la cordillera de los Andes, genera un gradiente decreciente de precipitación oeste-este (Garreaud, 2009; Viale *et al.*, 2019). Así, Chile Central (30° - 35°S) presenta un clima mediterráneo, caracterizado por veranos secos e inviernos lluviosos (Figura 2-1, en rojo). El promedio de precipitación anual es de 50 a más de 500mm, de la costa a la cordillera (Maldonado *et al.*, 2017). En los sectores elevados de la cordillera de los Andes (> 2000 msnm), las precipitaciones invernales se producen en forma de nieve (600mm anuales) mientras que las masas de aire llegan casi secas a los sectores orientales, por el efecto de sombra de lluvia (Capitanelli, 1972), con promedios anuales que no superan 200mm (Albiol, 2018). La vertiente oriental de los Andes (< 2000 msnm), se encuentra influenciada por precipitaciones de verano de tipo convectiva y producto de fuentes de humedad atlántica (Viale *et al.*, 2019), lo que resulta en un régimen mixto de precipitación en esta zona (Figura 2-1, en azul).

En la provincia de Mendoza el clima es mediterráneo continental (Capitanelli, 1972). La gran altitud de la cordillera de los Andes impide el ingreso de los vientos húmedos procedentes del Pacífico, los cuales llegan secos y cálidos -conocidos como *Zonda*- (Capitanelli, 1972; Markgraf, 1983). La gran velocidad con la que ingresan estos vientos no permiten el acceso del anticiclón del Atlántico sur y las lluvias asociadas a él (de Porras y Maldonado, 2018; Markgraf, 1983), lo que



provoca el desarrollo de la estación seca durante el invierno austral en las tierras bajas mendocinas (Capitanelli, 1972).

**Figura 2-1. Estacionalidad de Precipitaciones (variable Bio15) de WorldClim 1 (Hijmans *et al.*, 2005), accedido en Google Earth Engine. El cuadrado negro delimita la caldera del Diamante. Imagen extraída de (Yebra *et al.*, 2021).**



En la Figura 2-1, se observa la variabilidad en las precipitaciones por estación en ambas vertientes cordilleranas. Esta figura fue elaborada específicamente para la macroregión de estudio a partir de análisis SIG, toma como referencia la cantidad de precipitación pluvial y nívea que cae en invierno y verano en el Valle Central de Chile hasta el piedemonte de Mendoza. Se observa que en la vertiente occidental el coeficiente de variación es mayor (rojo) que en la vertiente oriental (azul), siendo la zona cordillerana un ambiente constante (blanco).

La variabilidad climática de los Andes Subtropicales también está influenciada por la migración latitudinal estacional del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sudeste (ASPSE) y el sistema de Vientos del Oeste hacia el sur, que impiden la llegada de los frentes de tormenta hasta latitudes subtropicales del oeste

de Sudamérica en verano, generando una marcada estacionalidad de las precipitaciones -Figura 2-1- (Garreaud *et al.*, 2008). A escala interanual, la precipitación en Sudamérica subtropical se encuentra modulada por El Niño Oscilación Sur (ENOS)<sup>2</sup>, cuya fase positiva (La Niña) se caracteriza por años anormalmente fríos y con escasas precipitaciones de invierno, mientras que en su fase negativa (El Niño) por superar el promedio anual de precipitaciones en los Andes subtropicales y temperaturas relativamente cálidas (Garreaud, 2009; Montecinos y Aceituno, 2003).

Según los estudios de Caviedes y Waylen (1998:617) realizados en la región de Valparaíso (Chile Central), los años en los que se produce la fase cálida del ENOS registraron un elevado índice de precipitaciones -fluviales y níveas- durante el otoño e invierno austral (Garreaud, 2009; Martel-cea *et al.*, 2016). En la fase fría del ENOS, registraron bajas precipitaciones que conllevan grandes sequías (Caviedes y Waylen, 1998:617). Estudios previos realizados en Laguna Aculeo, han detectado posibles eventos ENOS por lo menos durante los últimos dos mil años (Martel-cea *et al.*, 2016). Se ha observado que durante la fase cálida del ENOS la laguna se desborda, mientras que en la fase fría esta baja sus niveles de agua (Jenny *et al.*, 2002).

### **2.3. Ambientes Fitogeográficos (33° - 34°S)**

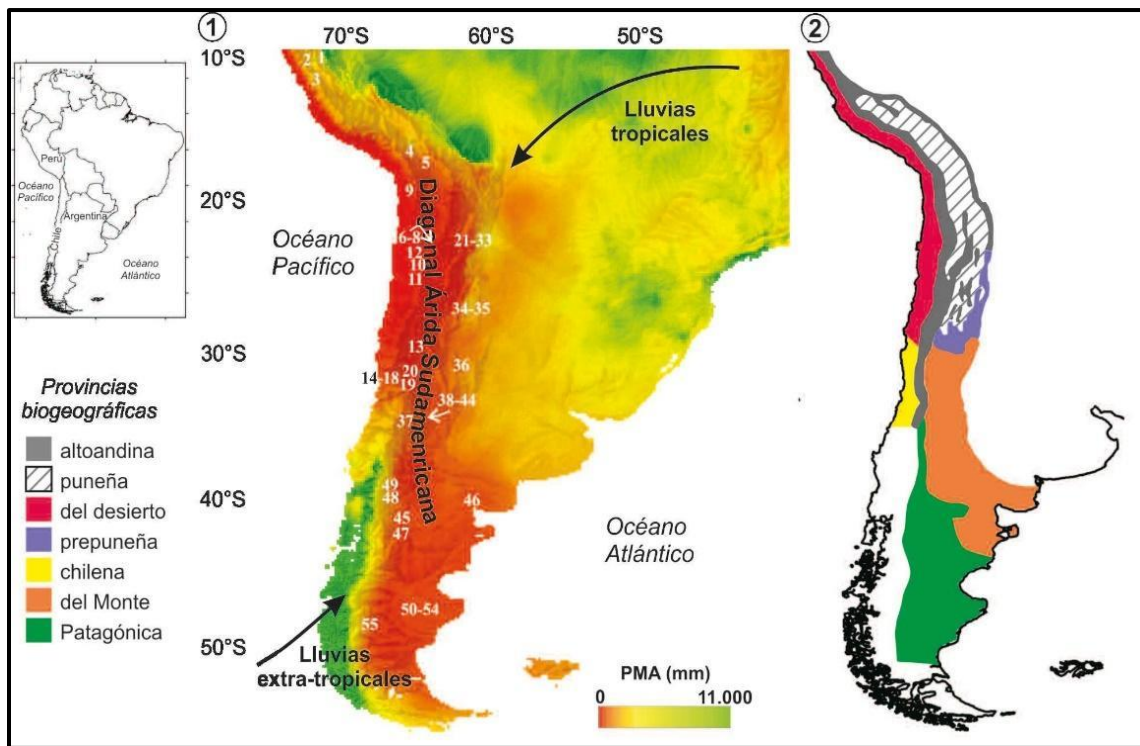
La altitud de la cordillera de los Andes y los diversos fenómenos climáticos que inciden en ella (anticiclones del Atlántico y Pacífico sur, Vientos del Oeste, ENOS) no solo impactan en el régimen de precipitaciones, sino que determinan los patrones de distribución de la cobertura vegetal en la región. Siguiendo el criterio de Cabrera (1971) y Muñoz y colaboradores (2000), la macro región de estudio está

---

<sup>2</sup> Es un fenómeno asociado al calentamiento oceánico del Pacífico ecuatorial, con un ciclo temporal que varía entre dos y siete años. Afecta a los regímenes de precipitaciones y temperaturas de todo el Pacífico (Caviedes y Waylen, 1998:615).

compuesta por tres provincias fitogeográficas: Altoandina, Chilena y del Monte (Figura 2-2).

**Figura 2-2. Mapa de la Diagonal árida y sus provincias fitogeográficas en Sudamérica. Imagen extraída (de Porras y Maldonado, 2018:20).**



### 2.2.1. Ambientes andinos (> 2000 msnm)

La provincia fitogeográfica Altoandina (*sensu* Cabrera, 1971) comprende la zona cordillerana emplazada al oeste de la Argentina y este de Chile (Figura 2-2). En la parte más elevada la cordillera (18° - 37°S) alcanza altitudes entre 3000 – 6000 msnm, con picos máximos cercanos a 7000 msnm como el Aconcagua (32°S). Hacia el sur (41°S) disminuye su altitud (Burkart *et al.*, 1999; Cabrera, 1971). Su clima es frío y seco marcado por las bajas temperaturas, entre 8° y 1,5°C, con un régimen de precipitaciones níveas (invierno) y pluviales (verano), que alcanza 600mm anuales. Las condiciones extremas de su clima y sus suelos inmaduros, rocosos o arenosos impiden el desarrollo de una vegetación densa (Cabrera, 1971;

Capitanelli, 1972; Markgraf, 1983). Esta vegetación se caracteriza por un predominio de gramíneas xerófilas -*Aciachne*, *Anthocloa*- y dicotiledóneas rastreras o en cojín -*Pycnophyllum*, *Laccopetelum*, *Nototriche*, *Werneria*- (Burkart *et al.*, 1999; Cabrera, 1971).

La región Altoandina en su parte oriental se divide en tres distritos: Quichua, Cuyano y Austral (Cabrera, 1971). El distrito Cuyano (29° - 37°S), incluye los altos Andes de San Juan, Mendoza y el norte de Neuquén, con cotas que oscilan entre 2200 y 4500 msnm. El clima es frío y seco, con nieve durante el invierno y heladas anuales (Cabrera, 1971:31). Sus suelos se caracterizan por estar expuestos a congelamientos permanentes o semipermanente, conocido como *permafrost* (Méndez, 2011).

En las laderas y fondos de valles, se desarrolla una estepa graminosa, predominando especies de *Stipa* (*S.speciosa*, *S.scirpea*, *S.tenuissima*, *S.vaginata*, *S.chrysophylla*), de *Festuca*, de *Poa*. En las laderas escarpadas crecen estepas arbustivas de leña amarilla: *Adesmia pinifolia*, asociada con *Ephedra andina*, *Berberis empetrifolia*, *Senecio uspallatensis*, entre otras. En otros lugares domina la *Adesmia obovata* o *A.uspallatensis*. En las cimas se encuentran arbustos en cojín, como *Adesmia subterranea*, *Menonvillea cuneata*, *Nassauvia lagascae*, *Tropaeolum polyphyllum*. En las vegas altoandinas se hallan especies como *Adesmia bisexualis*, *Plantago barbata*, *Senecio breviscapus*. En zonas húmedas o a las orillas de los arroyos se desarrollan especies como *Hordeum secalinum*, *Agrostis glabra*, *Hypsela oligophylla* y *Wenwria pygmaea* (Cabrera, 1971:31).

En la vertiente occidental de la región Altoandina, se han diferenciado tres pisos Fitogeográficos (Muñoz-Schick *et al.*, 2000), Matorral Andino, Estepa Altoandina y Desierto Altoandino. El Matorral Andino: entre 2000 – 2700 msnm, se caracteriza por poseer especies como: *Chuquiraga oppositifolia*, *Ephedra chilensis*, *Tetraglochin alatum*, *Mulinum spinosum*, entre otras. La Estepa Altoandina: emplazada entre 2700 y 3300 msnm, las especies características de este piso son: *Poa holciformis*, *Hordeum comosum*, *Adesmia aegiceras*, *A.gracilis*, *Larreta acaulis*, *Autagalus vesiculosus*, *Acaena pinnatifida*, *Phacelia secunda*, *Senecio clarioneifolius*. En lugares más húmedos aparecen: *Acaenamagellanica*, *Calceolaria*

*biflora* y *Discaria nana*. El Desierto Altoandino se desarrolla por encima 3300 msnm, las especies que crecen a esta altura son: *Oxalis erythrorriza*, *O.penicillara*, *O.compacta*, *Nastanthus spathulatus*, *Menonvillea spathulata*, *Azorella trifuctata*, *Poa holciformis*, *Hordeum comosum*, entre otras (Muñoz-Schick *et al.*, 2000).

La fauna altoandina, está adaptada a las condiciones ambientales extremas (Burkart *et al.*, 1999). Los grandes mamíferos están representados por el puma (*Felis concolor puma*), el guanaco (*Lama guanicoe*) y el zorro colorado (*Ducysion culpaeus culpaeus*). También hay mamíferos menores, en particular varias especies de roedores (*Phyllotis darwini vaccarum*, *Akodon andinus andinus*, *Abrocoma vaccarum*, *Aconaemys fuscus fuscus*). Existen diversas especies de aves: el ñandú petiso (*Pterocnemia tarapascensis*), pato de la sierra y patito del río (*Anas cristata alticola*, *Marganetta armata armata*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el halcón (*Phalcoboenus megalopterus*), entre otras -*Phegornis mitchelli*, *Attagis gayi gayi*, *Metropelia melanoptera melanoptera*, *Micropus andecolus andecolus*, *Sapho sapho*, *Geositta isabelina* y *Phrygilus gayi caniceps*- (Roig, 1965:179).

### 2.2.2. Provincia Chilena

La Provincia Chilena -Figura 2-2- (de Porras y Maldonado, 2018) o Provincia de Santiago (Morrone, 2002), se desarrolla entre 30° - 34°S por debajo de 2000 msnm, en la vertiente occidental de los Andes (Valle Central de Chile). Su clima es mediterráneo, con un régimen de precipitaciones invernales que apenas supera 350mm en sus cotas bajas (< 500 msnm). Las escasas precipitaciones y una estación seca prolongada favorecen el desarrollo de matorrales abiertos dominados por acacias (*Acacia cavenia*), arbustivas espinosas y una cubierta herbácea de corta vida primaveral (de Porras y Maldonado, 2018; Morrone, 2002).

Entre 1500 – 2000 msnm, se desarrolla el Matorral Subandino, integrado por: *Kageneckia angustifolia*, *Guindilia trinervis*, *Colliguaja intergerrima*, *Haplopappus illinitus*, *Baccharis rhomboidalis ssp. truncata* y *Schinus montanus*. En quebradas y afloramientos de agua se encuentra *Escallonia myrtoidea*; su porcentaje de cobertura es próximo a 75% (Muñoz-Schick *et al.*, 2000:19). Por debajo de 1500

msnm se desarrolla un Matorral Esclerófilo, constituido por: *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica* y *Kageneckia oblonga*, y diversos arbustos como, *Colliguaja odorífera*, *Baccharis Lincares*, *B. rhomboidalis ssp. truncata* y *Schinus polygamus*. Este piso presenta un alto porcentaje de cobertura vegetal, cercano a 100% (Muñoz-Schick *et al.*, 2000:18).

La fauna que compone a la Provincia Chilena está representada por mamíferos como: *Lynchailurus colocolo*, *Abrocoma bennetti*, *Octodon degus*, *O. lunatus* y *Spalacopus cyanus*; algunas aves (*Asthenes humícola*) y diversos insectos (Morrone, 2001).

### 2.2.3. Provincia del Monte

La provincia fitogeográfica del Monte (Figura 2-2) se extiende desde Salta y Jujuy ensanchándose hasta el Océano Atlántico en Río Negro y Chubut (Karlín *et al.*, 2017; Pol *et al.*, 2005). El clima va de cálido a seco al norte y fresco a seco al sur (Guerci, 2015:61). Las precipitaciones varían entre 80 y 300mm (Pol *et al.*, 2005). Sus suelos suelen ser arenosos, profundos y permeables lo que permite el desarrollo de estepas arbustivas, psamófilas, xerófilas, halófila y bosquecillos marginales (Cabrera, 1951:132; Guerci, 2015). A pesar de cubrir un extenso territorio no hay gran variabilidad en las temperaturas medias, las cuales rondan entre 13° y 17,5°C (Dirección de Bosques SAyDS, 2003). En la región del Monte corre un viento cálido tipo *Fohe*<sup>3</sup>, que afecta a la vegetación de manera significativa (Dirección de Bosques SAyDS, 2003).

La vegetación de la provincia fitogeográfica del Monte está compuesta por: estepas arbustivas de Jarilla (*Larrea cuneifolia*, *L. divaricata*, *L. nítida* y *L. ameghinoi*), Montenegro (*Boungavillea spinosa*), pichana y pichanilla (*Senna aphylla*), algunos géneros de *Prosopis* (*P. torquata* y *P. alpataco*), brea (*cercidium praecox subsp glaucum*), chilladora (*Chuquiraga aurea*), puspup (*Zuccagnia punctata*), retamo (*Bulnesia retama*), leguminosa (*Mimosa ephedroides*), pata de loro (*Monttea aphylla*) y usillo (*Tricomaria usilo*). En los lugares con mayor humedad se

---

<sup>3</sup>En la región de Cuyo este viento se conoce como Zonda (Dirección de Bosques SAyDS, 2003).

desarrollan algunos tipos de algarrobos (*Prosopis alba*, *P.nigra*, *P.flexuosa*, *P.chilensis*), también en estas zonas crecen chañares (*Geoffroea decorticans*). En las márgenes de los ríos encontramos sauces criollos (*Salix humboldtiana*), tala (*Celtis tala*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*) y chañar. Otras especies que componen la vegetación del Monte son: *Allrofea vaginata*, *Suaeda divaricata*, *Sporobolus maximus*, *S.rigens*, *Hyalis argétea*, *Trichocereus pasacana*, *T.strigosus*, *Opuntia glomerata*, *Tillandria gilliesi*, *Deuterocohnia schereiteri*, entre otras (Dirección de Bosques SAyDS, 2003).

La fauna está caracterizada por diversas especies de aves, como gallito de arena y la corredera (*Teledromas fuscus*), el halconcito gris (*Spiziatpesyx circumcinctus*), el loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) y el ñandú (*Rhea americana*). También se encuentran pichiciego (*Chlamyphosus truncatus*), zorro gris chico (*Dusicyos griseus*), algunas víboras (*Pseudotomodon trigonatus*, *Crotalus durissus*, *Constrictor constrictor*) y tortugas (*Geochelone chilensis*). Comparte algunas especies con la provincia fitogeográfica Patagónica, entre ellas se puede mencionar: guanaco (*Lama guanicoe*), mara (*Dolichotis patagonum*), cuis chico (*Microcasia australis*), chinchillones (*Lagidium sp.*), el huroncito (*Lyncondon sp.*) y el pichiciego patagónico (*Zaedyus pichi*) (Dirección de Bosques SAyDS, 2003).

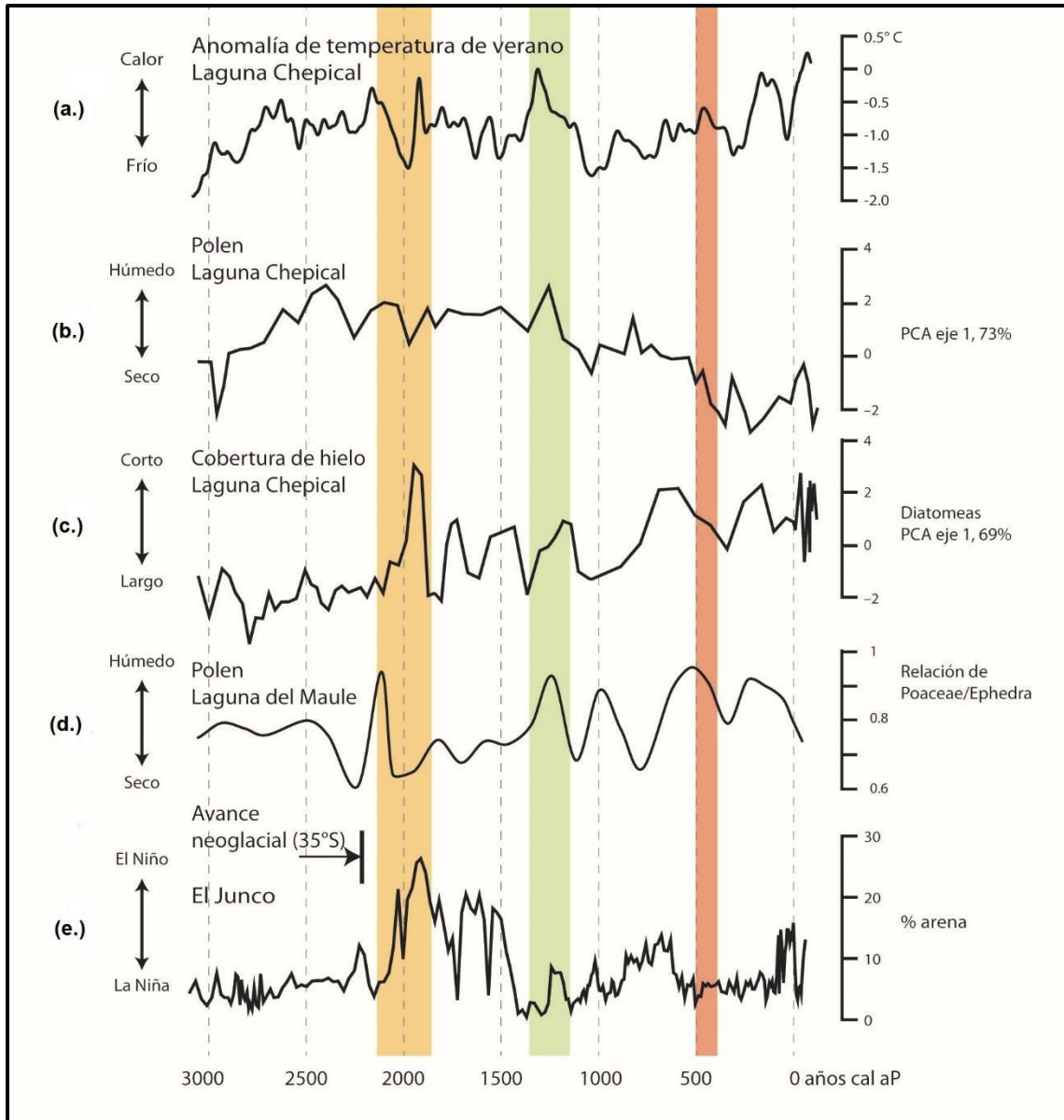
#### **2.4. Paleoambiente: inflexiones temporales y climáticas ca. 3000 años AP**

Condiciones climáticas similares a las actuales se habrían establecido progresivamente de sur a norte ca. 4000 – 3000 - 2000 años AP a escala de milenios en latitudes subtropicales (32° - 34°S) del oeste de Sudamérica (de Porras y Maldonado, 2018; Gayo *et al.*, 2019; Guerci, 2015; Jenny *et al.*, 2002; Markgraf, 1983; Morales *et al.*, 2009; Rojo *et al.*, 2018). En comparación al Holoceno temprano y medio, el Holoceno tardío habría sido el periodo más húmedo de todo el Holoceno en los Andes Subtropicales (30° - 35°S, de Porras y Maldonado, 2018; Gayo *et al.*, 2019; Jenny *et al.*, 2002).

En base a estudios paleoambientales de alta resolución para el Holoceno tardío, se han podido diferenciar cambios moderados en una escala temporal menor (centuria, décadas, años) vinculados a la dinámica de Vientos del Oeste (en centuria) y la variabilidad súper impuesta a escala interanual relacionadas con El Niño Oscilación Sur (Gayo *et al.*, 2019; Jenny *et al.*, 2002; Martel- cea *et al.*, 2016).

**Figura 2-3. Proxis ambientales. (a.) Curva de la anomalía de la temperatura de verano en grados centígrados (de Jong *et al.*, 2013); (b.) Porcentaje de polen en Laguna Chepical (Martel- cea *et al.*, 2016); (c.) curva de duración de la cubierta de hielo en base al % de diatomeas en Laguna Chepical (Martel- Cea *et al.* 2016); (d.) Polen de la Laguna del Maule (Frugone- Alvarez *et al.*, 2020); Avance neoglaciales a 35°S (Espizua, 2005); (e.) Frecuencia de eventos de El Niño/ la Niña según el porcentaje de arena en el registro sedimentario de la laguna El Junco (Rein *et al.*, 2004). Las barras de colores indican las fases de mayor intensidad de ocupación humana con las condiciones climáticas contemporáneas. Imagen modificada de (Yebra *et al.*, 2021).**





El registro de polen de Laguna Aculeo, muestra ca. 3000 años AP, un aumento en los porcentajes de *Poaceae* -gramíneas- (Villa-Martínez *et al.*, 2003) simultáneo con el crecimiento de la misma familia registrado en Laguna Chepical (32°S, zona andina) (Figura 2-3b), que presentó máximos entre 2700 – 1200 años AP (Martel-cea *et al.*, 2016). Ambos registros sugieren un aumento de las precipitaciones en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes (en tierras altas y bajas), siendo sincrónico con una tendencia creciente de temperatura de

verano registrada a 3000 msnm, entre 3000 y 2700 años AP (Figura 2-3a, Laguna Chepical, de Jong *et al.*, 2013).

Entre 2700 y 2200 años AP las anomalías en las temperaturas de verano, así como la duración de la cubierta de hielo en Laguna Chepical (de mayor duración que en el presente) habrían sido relativamente estables (de Jong *et al.*, 2013; Martel-cea *et al.*, 2016). Alrededor de 2000 años AP se observa una reducción importante en la extensión temporal de la cubierta de hielo de Laguna Chepical y un cambio: de extendida a altamente variable (alternando de extendida y corta) a escala de centurias hasta 1200 años AP, concordante con mayor frecuencia de ENOS (Figura 2-3c, e). El cambio en el patrón de la extensión de la cubierta de hielo sería una consecuencia de temperaturas más cálidas de verano (con valores altos de humedad) lo que habría provocado un derretimiento temprano de la capa de hielo y temporadas de verano más largas (Martel-cea *et al.*, 2016).

Se estableció a partir de 1200 años AP, en la cordillera de los Andes (33°S), una tendencia decreciente de la humedad a escala de centurias, junto a una menor duración de la capa de hielo (excepto entre 800 - 1100 años AP), aunque altamente variable y asociada a anomalías de temperaturas de verano con fases frías entre 900 - 1100, 400 - 480 y 100 - 160 años AP, las últimas dos también registradas en Laguna del Maule (Carrevedo *et al.*, 2015). En zonas bajas del oeste de los Andes (~400 msnm), se registró una baja en la frecuencia del porcentaje de *Poaceae* y una mayor frecuencia de eventos clásticos a escala interanual (600 - 700 años AP) indicando que, si bien ocurrió una disminución neta de las precipitaciones, la intensidad de los episodios fue mayor probablemente relacionado al aumento en la frecuencia de fases negativas del ENOS (Jenny *et al.*, 2002) (Figura 2-3e).

Eventos climáticos como la Anomalía Climática Medieval (ACM; 850 - 1050 años AP) o la Pequeña Edad del Hielo (PEH; 100 - 450 años AP), no se observan como cronozonas definidas en los registros altoandinos. Sin embargo, la reconstrucción de temperatura de verano (DEF) a partir del registro sedimentario de Laguna Aculeo, refleja veranos más cálidos entre 600 y 800 años AP, dentro de la cronozona de la ACM y un período muy frío parcialmente sincrónico con la Pequeña Edad del Hielo que comienza con una caída abrupta de la temperatura ( $-0.3^{\circ}\text{C}/10$

año, tendencia decadal) entre 500 y 600 años AP seguido de condiciones frías en verano hasta 220 años AP ( $\Delta T = -0.70$  to  $-0.90^{\circ}\text{C}$  respecto del Siglo XX) (von Gunten *et al.*, 2009).

Durante los últimos 150 años, las anomalías de temperatura de verano de Laguna Chepical presentan una tendencia creciente sin precedentes (Figura 2-3a), asociada a una extensión reducida pero altamente variable de la cubierta de hielo y los menores valores de *Poaceae* indicando condiciones cada vez más secas y cálidas (de Jong *et al.*, 2013; de Porras y Maldonado, 2018) (Figura 2-3 b y c). Tendencias similares en precipitación y temperatura se registraron en zonas bajas al oeste de los Andes en completo acuerdo con datos instrumentales de la región.

## **2.5. Caracterización ambiental de Laguna del Diamante**

La Reserva Natural<sup>4</sup> Laguna del Diamante (Figura 2-4) se localiza en el departamento de San Carlos-Mendoza, en el límite internacional de Argentina y Chile. Se encuentra mayormente emplazada en el interior de una antigua caldera volcánica de 20 x 16 km de diámetro y 700m de profundidad. En el sector NO de la caldera se conformó el estrato volcán Maipo (5323 msnm), el cuál marca el límite geográfico internacional (Sruoga *et al.*, 2012) (Figura 2-5).

**Figura 2-4. Mapa con los límites de la Reserva Natural Protegida Laguna del Diamante. Imagen tomada del Plan de Manejo de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial Dirección de Recursos Naturales Renovables (2017:115).**

---

<sup>4</sup>Declarada Área Natural Protegida en 1994 mediante la Ley 6.200, con una ampliación en el año 2005 a través de la Ley 7.422. Comprende una totalidad de 199.000 hectáreas. No solo es considerada una reserva natural por la flora y fauna que alberga sino también como una reserva hídrica natural. En estas leyes se protegen tanto los recursos naturales como arqueológicos y paleontológicos hallados en su interior.

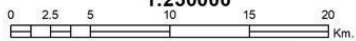


**RESERVA NATURAL LAGUNA DEL DIAMANTE  
PROVINCIA DE MENDOZA - ARGENTINA**



Sistema de Referencia: Gauss Kruger - Argentina -Faja 2  
Marco de Referencia: POSGAR 98  
Datum: WGS84

**1:250000**



Fecha Publicación: diciembre de 2016  
Edición Cartográfica: Lic. Gustavo A. Aloy  
Fuente: DRNR - SIAT - DPV.

**Referencias**

- Seccionales
- Ruta
- Huella
- Limite internacional
- - - Limite Parque o Reserva

**Posición Relativa**



Superficie del Área Natural Protegida:  
199.000 hectareas

En las cotas bajas de la caldera se emplaza la laguna del Diamante, en su extremo SE nace el río Diamante (Figura 2-5), uno de los ríos más importantes de la provincia de Mendoza. El río Diamante, junto a otros afluentes, son los encargados de alimentar las vegas que se encuentran disponibles dentro de la caldera (Figura 2-7a). En el interior de los escoriales, producto de las diversas actividades volcánicas en el área (Sruoga *et al.*, 2012), se conforman pequeñas lagunas cuya oferta hídrica varía en función de las condiciones climáticas anuales. Tanto la laguna del Diamante, las lagunas pequeñas y los ríos, son abastecidos por el derretimiento de la nieve que se acumula en las crestas montañosas de la caldera volcánica -Figura 2-6- (Durán *et al.*, 2006: 85).

**Figura 2-5. Caldera de Diamante. Superior: Reconstrucción 3D de la Caldera del Diamante (imagen elaborada por Dr. Gustavo Lucero, 2017). Inferior: fotografía actual del volcán Maipo y la Laguna del Diamante.**



El clima del área de Laguna del Diamante se define como templado semiárido de montaña (Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial Dirección de Recursos Naturales Renovables, 2017). Por pertenecer ambientalmente a los Andes Subtropicales, su régimen de precipitaciones es mediterráneo, marcado por precipitaciones níveas (Figura 2-6). Según datos obtenidos por la estación nivométrica emplazada en Laguna del Diamante, la mediana histórica de precipitaciones entre 1956 - 2012 es de 462mm. En el periodo 2011 - 2013 se registraron picos máximos y mínimos de precipitaciones, 850mm hasta 150mm respectivamente (EVARSA, 2014).

La temperatura media anual en la estación meteorológica más cercana al área de Laguna del Diamante y con altitud similar (Portillo, 32°8'S, a 3.000 msnm) es de 2°C. Por otro lado, los valores de temperatura mínima de invierno (máxima de verano) para esta misma estación meteorológica son -1°C (14,8°C), de acuerdo con datos del explorador climático del CR2 (<https://www.cr2.cl/explorador-climatico/>). Debido a las bajas temperaturas los suelos permanecen congelados gran parte del año (Muiño *et al.*, 2012).

**Figura 2-6. Foto aérea de Laguna del Diamante y el volcán Maipo en invierno del 2020**



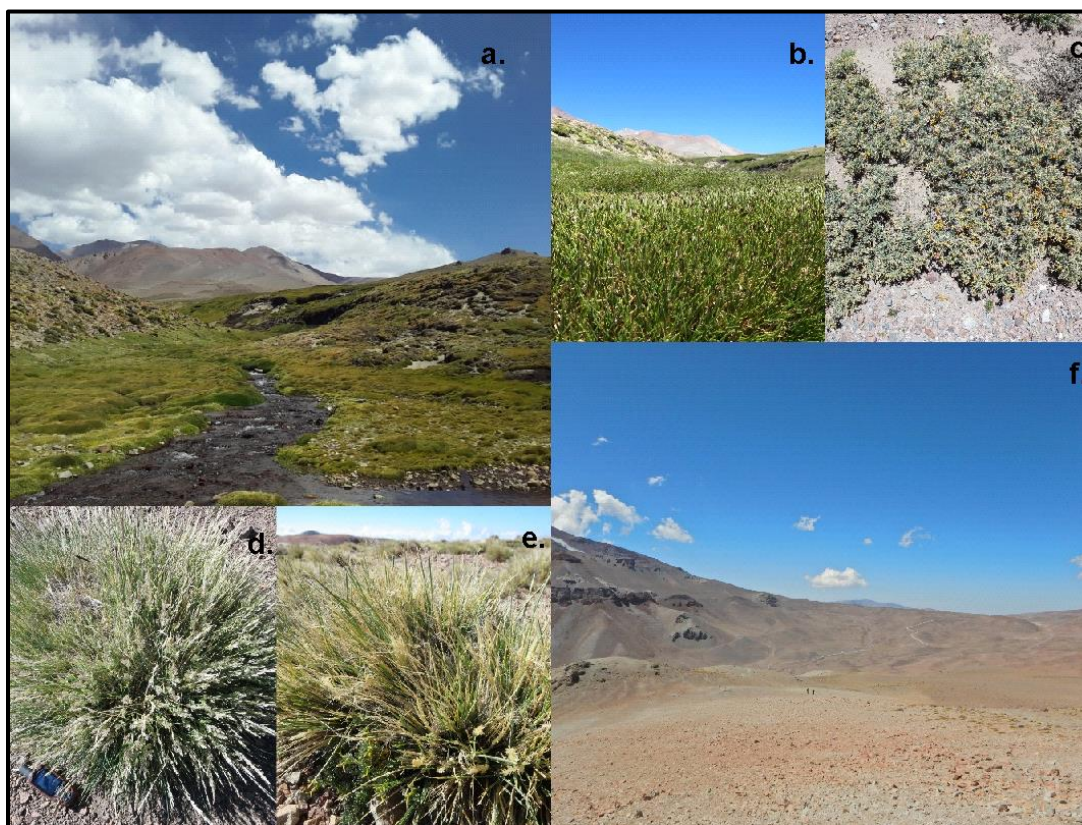
La Laguna del Diamante pertenece a la provincia fitogeográfica Altoandina (Cabrera, 1971), se la caracteriza por ser una zona ecotonal entre tres ambientes fitogeográficos: del Monte expandiéndose hasta 2000 msnm, Patagónico alcanzando cotas de 3000 msnm y el Altoandino con alturas superiores a 3000 msnm (Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial Dirección de Recursos Naturales Renovables, 2017). La disponibilidad de los ecosistemas altoandinos depende de diversos fenómenos, como el inicio del deshielo y las temperaturas estivales que pueden variar año tras año. El verano es la estación más favorable

para permanecer en estos ambientes; los accesos libres de nieve garantizan ecosistemas ricos y diversos (Figura 2-7 y 2-8), como así también disponibilidad hídrica.

La vegetación está adaptada a las condiciones extremas de estos ambientes de altura (Figura 2-7), con bajas temperaturas y fuertes vientos. En los suelos libres de agua, expuestos a congelamiento, se desarrolla una estepa arbustiva, representada por *Adesmia pinifolia*, *A.aegicera* (Figura 2-7c), *Poa holciformis*, *Verbena uniflora*, *Azorella nucamantacea*, *Stipa chrysophylla* (Figura 2-7d), entre otras (Durán *et al.*, 2006). En las vegas (Figura 2-7a), formadas por zonas con saturación de agua, predomina *Oxychloe bisexualis*, *O.andina*, *Patosia clandestina* y *Festuca kurtziana* (Muiño *et al.*, 2012). Las vegas son los sistemas con mayor productividad, las mismas se aprovechan estacionalmente por distintas clases de herbívoros -*Lama guanicoe*, *Chloephaga picta*- y sus depredadores, *Puma con color*, *Pseudalopex culpeus*, entre otros- ocupan una parte importante del área de la Reserva. Por ello, en la estación cálida, la oferta de recursos faunísticos de estos ambientes es elevada, relativamente constante y predecible (Durán *et al.*, 2006: 86). A partir de 3600 msnm la vegetación comienza a decrecer hasta que desaparece a 3800 msnm (Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial Dirección de Recursos Naturales Renovables, 2017) (Figura 2-7f).



Figura 2-7. Vegetación de la Laguna del Diamante, (a.) Vega; (b.) Planta en cojín; (c.) *Adesmia*; (d.) *Stipa*; (e.) Coirón; (f.) vegetación a 3600 msnm



La fauna Altoandina está compuesta por algunos mamíferos (Figura 2-8). Entre ellos, podemos mencionar: al guanaco (*Lama guanicoe*) -Figura 2-8a y d-, puma (*Puma concolor*), zorro -Figura 2-8c- (*Pseudalopex griseus* y *P.culpeus*); roedores como tuco-tuco (*Ctenomys sp.*) y diversas aves como cauquenes (*Chloephaga picta*) -Figura 2-8a-, reptiles y batracios (Durán *et al.*, 2006; Roig, 1965). También se hallan zorrinos (*Conepatus chungu*), chinchillones (*Lagidium viscacia*), chinchillas (*Abrocoma sp.*), gatos del pajonal (*Oncifelis colocolo*), patos cortacorriente (*Marganetta armata*), perdices (*Attagis gayi*), entre otras. En las vegas se destaca la agachona (*Attagis gayi*) y cauquén común (*Chloephaga picta*). En los arroyos de montaña y en los diversos espejos de agua del área de la laguna, se encuentran diversas especies de aves -*Fulica leucoptera*, *Marganetta armata*, entre otras- (Durán *et al.*, 2006; Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial Dirección de Recursos Naturales Renovables, 2017) (Figura 2-8f).

**Figura 2-8. Fauna de Laguna del Diamante: (a.) Guanacos (*Lama guanicoe*) y Cauquenes (*Chloephaga picta*); (b.) Aves terrestres; (c.) Zorro gris (*Pseudalopex griseus*); (d.) Guanacos; (e.) Liebre (*Lepus spp.*); (f.) Aves acuáticas (*Fulica leucoptera* y *Phoenicoparrus andinus*)**



Entre los recursos abióticos disponibles en el área Laguna del Diamante, se pueden mencionar, abundante cantidad de agua dulce, amplia variedad de rocas (basaltos, rocas silíceas y obsidiana, ver Capítulo V), depósitos de hierro oligisto y arcillas (Durán *et al.*, 2006) (Figura 2-9).

**Figura 2-9. Recursos abióticos. Izquierda: Río Diamante; Derecha (Inferior y superior): Obsidiana**



## **2.6. Conclusiones: Aproximación a la variabilidad ambiental y paleoambiental en el área de Laguna del Diamante**

La cordillera de los Andes por su gran altitud actúa como una barrera atmosférica que modela aspectos climáticos en sus dos vertientes. El área de Laguna del Diamante está emplazada en el interior de un antiguo cráter volcánico, en el límite internacional argentino-chileno. Este ambiente de altura tiene un régimen de precipitaciones invernal; dominado por precipitaciones níveas. Durante la temporada de verano (diciembre-marzo), el área se encuentra disponible con

pasturas y agua producto del deshielo de la nieve acumulada, generando una oferta de recursos atractiva para las diversas especies que habitan el área.

El ambiente Altoandino, en el que se encuentra el área de Laguna del Diamante, proporciona una variada cantidad de recursos vegetales y faunísticos (Figura 2-7 y 2-8). Estos recursos pudieron ser aprovechados por grupos humanos que ocuparon la laguna. Entre los recursos vegetales hay disponibilidad de plantas leñosas como *Adesmia pinifolia* y *A. aegicera*, empleadas en el norte de Argentina como combustibles; herbáceas como la *Stipa chrysophylla*, *Festuca kurtziana*, y *Poa holiciformis*, o cojines como *Oxychloe andina* y *O. bisexualis*, que han sido utilizadas como forraje para animales (Matteucci, 2012; Villagrán *et al.*, 2003), techumbre o para construir camas (Rodríguez, 2013). La *Stipa chrysophylla*, en el norte de Argentina ha sido empleada como planta curativa (Matteucci, 2012; Villagrán *et al.*, 2003). La *Oxychloe andina* también es reconocida como una planta comestible (Belov, s.f.). La fauna altoandina, especialmente el guanaco (*Lama guanicoe*), debió ser uno de los principales atractivos para la ocupación de estos ambientes (Gasco, 2018); también existe disponibilidad de aves medianas (*Chloephaga picta*). Los recursos abióticos incluyen, además, la disponibilidad de rocas (obsidiana) para la manufactura de artefactos; en conjunto otorgan al área de Laguna del Diamante el carácter de un enclave estacionalmente atractivo.

Un fenómeno que puede condicionar en el régimen de precipitación a escala interanual es el ENOS que, con sus dos fases, fría y cálida, determina períodos de sequía o abundancia de agua, respectivamente (Caviedes y Waylen, 1998; Garreaud, 2009). Se esperaría que en el área de Laguna del Diamante durante los años cálidos del ENOS, una abundante cantidad de agua producto del exceso de nieve y lluvia. Esto generaría mejores y variadas pasturas y temporadas más largas de verano. En cambio, para la fase fría del ENOS, se podría inferir que la temporada de verano sería más corta debido a un deshielo tardío.

Los diversos fenómenos climáticos, Vientos del Oeste, ENOS, cambios en la cubierta de hielo, aumento/disminución de la temperatura; desarrollados durante los últimos tres mil años, pudieron haber condicionado la duración de las ocupaciones humanas en el área de Laguna del Diamante. En periodos de mayor humedad y

temperatura (1200 - 1800 años AP; Jenny *et al.*, 2002; Martel-acea *et al.*, 2016) se esperaría que las estadias fueran largas debido a un derretimiento temprano de la cubierta de hielo, lo que conlleva a una prematura disponibilidad de pasturas. En cambio, para los periodos en donde las condiciones climáticas fueron frías (900 - 1100, 400 - 480 años AP; Carrevedo *et al.*, 2015; von Gunten *et al.*, 2009), se esperaría estadias cortas de ocupación. En base al diferencial registro de intensidad de ocupación en el área de Laguna del Diamante que se analizará en los próximos capítulos y la variación climática aquí sintetizada, se discutirá en el Capítulo XI las correlaciones que surgen de la integración de datos.

## CAPÍTULO III

### ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS REGIONALES

#### 3.1. Introducción

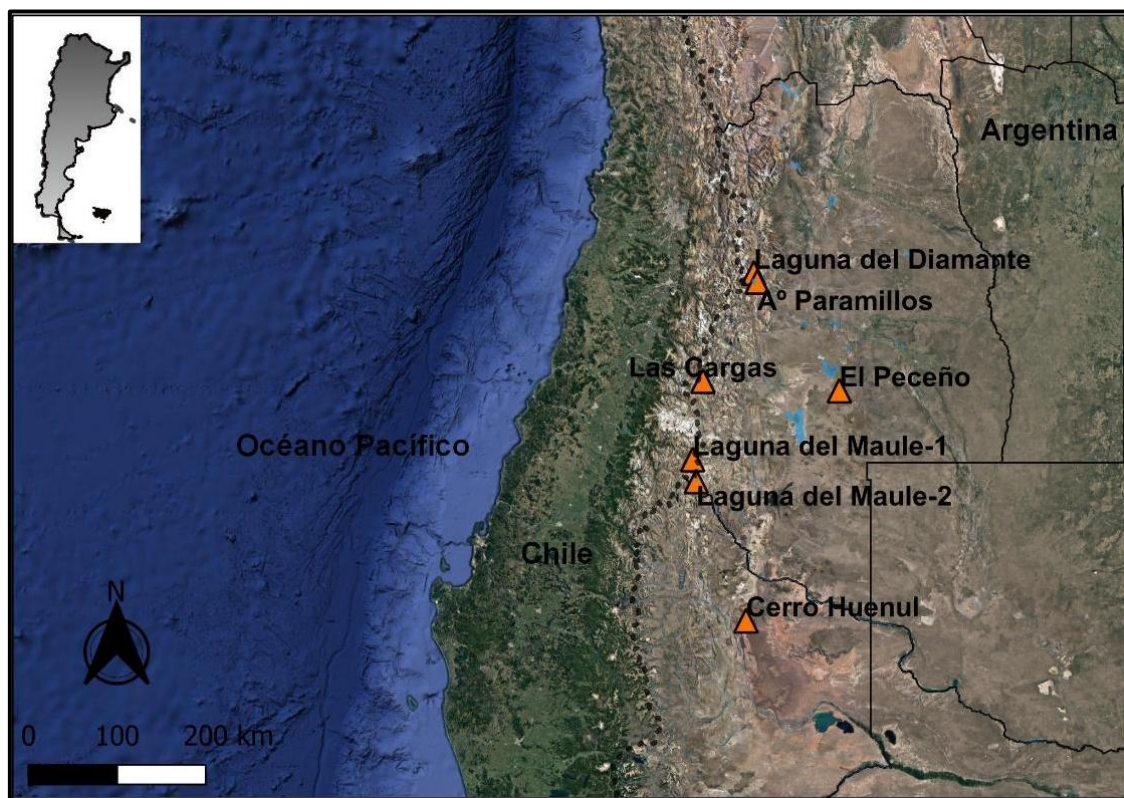
Se sintetizan los principales antecedentes de investigaciones arqueológicas en la región con el fin de resaltar las diversas propuestas sobre el uso que las sociedades hicieron de la cordillera de los Andes. Se hará especial énfasis en estudios que abordan la variable explotación de fuentes de obsidiana cordilleranas (> 2500 msnm, Figura 3-1). Estos espacios ofrecen durante la estación estival austral disponibilidad de obsidiana, que en general, es de buena calidad para la talla (Giesso *et al.*, 2011).

A partir de diversos estudios geoquímicos se han caracterizado fuentes cordilleranas y extracordilleranas comprendidas entre 34° y 37°S. Las fuentes cordilleranas, particularmente Las Cargas y Laguna del Maule, han sido empleadas desde el Holoceno temprano (ca. 10.000 años AP) hasta tiempos post hispánicos (ca. 300 años AP) (Cortegoso *et al.*, 2019; Durán *et al.*, 2004). Laguna del Diamante y Arroyo Paramillos (34°S) son consideradas las fuentes cordilleranas más septentrionales relevadas hasta ahora en esta región.

Existen otras fuentes que han sido denominadas extracordilleranas, por estar emplazadas en cotas menores a 1500 msnm, por fuera del área cordillerana (Figura 3-1). Entre ellas se encuentran, Laguna del Maule-2, Cerro Huenul y El Peceño -1 y 2- (Barberena *et al.*, 2018; Salgán y Pompei, 2017); su explotación ha sido registrada en los sitios de la región y se circunscribe a los últimos tres mil años.

Se abordan los antecedentes arqueológicos considerando la macroescala de análisis evaluada en esta Tesis (latitud 32° hasta 37°S, y longitud 68° hasta 71°O). Se incluirá una síntesis desde la transición Pleistoceno-Holoceno (11.000 años cal. AP) hasta el Holoceno tardío (500 años cal. AP). Se hará énfasis en los últimos 2000 años AP, coincidente con el inicio de la ocupación del área Laguna del Diamante. Por último, se propondrá en base a los antecedentes regionales un marco general de hipótesis para el área de estudio.

**Figura 3-1. Fuentes de obsidiana cordilleranas y extracordilleranas**



### **3.2. Fuentes de Obsidiana en la Zona Volcánica Sur (34° - 37°S)**

Desde hace 25 años, en la región comprendida entre 34° - 37°S y 68° - 71°O comenzaron a caracterizarse fuentes volcánicas, a partir de diversas metodologías. Un estudio pionero lo llevaron a cabo Seelenfreud y colaboradores (1996) mediante la aplicación PIXE-PIGME (Inducción de Protones mediante la Emisión de Rayos X y Rayos Gamas) para caracterizar obsidiana procedente del complejo volcánico Laguna del Maule. Estos análisis geoquímicos permitieron asignar muestras de obsidiana a diversos sitios arqueológicos de Chile y Mendoza. Los estudios fueron continuados en Mendoza a partir del 2002 por los Dres. V. Durán, V. Cortegoso y G. Neme junto al Dr. Glascock, el Dr. Giesso y la Dra. De Francesco (De Francesco *et al.*, 2006; Durán *et al.*, 2004; Giesso *et al.*, 2011), y continúan actualmente por parte del equipo del Laboratorio de Paleoecología Humana en colaboración con los dos laboratorios internacionales y los Dres. L. Sanhueza y L. Cornejo (Chile). Los avances en esta línea de investigación han permitido caracterizar distintas fuentes volcánicas cordilleranas y extracordilleranas (Barberena *et al.*, 2011, 2018; Cortegoso *et al.*, 2016, 2020; De Francesco *et al.*, 2006; Durán *et al.*, 2012; Fernández *et al.*, 2017; Salgán y Pompei, 2017). En la caracterización de las fuentes se empleó metodología destructiva, Análisis de Activación Neutrónica -NAA- y Ablación Láser por espectrometría de masa acoplada -LA-ICP-MS-. También se interpretó la procedencia de la materia prima de artefactos a fuentes arqueológicas conocidas a partir del empleo del método no destructivos de Fluorescencia de Rayos X -XRF- (Capítulo V).

#### *3.1.1. Caracterización de las fuentes de obsidiana*

Se han identificado cuatro fuentes volcánicas cordilleranas: Laguna del Diamante, Arroyo Paramillos, Las Cargas y Laguna del Maule-1; y tres extracordilleranas: El Peceño, Cerro Huenul y Laguna del Maule-2 (Figura 3-1, Tabla 3-1). También se detectaron dos señales químicas recurrentes en muestras



arqueológicas, pero no asignadas a las fuentes de obsidiana caracterizadas en la región; denominadas como fuentes Desconocidas -A y B- (Durán *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011). Las fuentes ubicadas en ambientes cordilleranos están disponibles durante la temporada estival debido a la cubierta de nieve que se forma en el invierno (ver Capítulo II). Las fuentes extracordilleranas son de fácil acceso y poseen una disponibilidad anual (Barberena *et al.*, 2018; Salgán y Pompei, 2017).

**Tabla 3-1. Distancia de las diversas fuentes de obsidiana al área de Laguna del Diamante**

<i>Fuentes</i>	<b>Distancia a Laguna del Diamante en Km</b>
<i>Las Cargas</i>	124km
<i>Laguna del Maule-1</i>	210km
<i>Laguna del Maule-2</i>	230km
<i>El Peceño</i>	155km
<i>Cerro Huenul</i>	377km

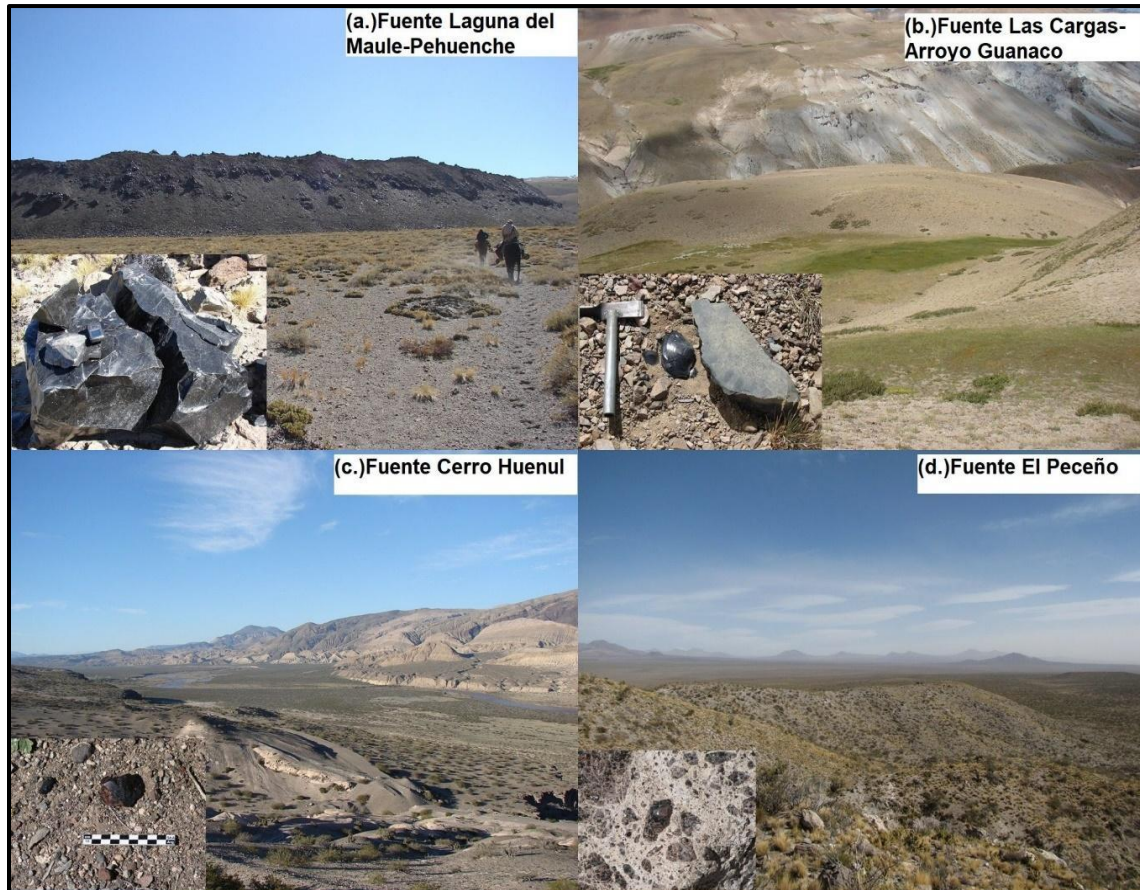
La fuente **Las Cargas** (en adelante LC) -35°S- está emplazada entre 2500 y 3000 msnm, en la frontera de Argentina y Chile (Figura 3-1, 3-2b), a orillas del Arroyo El Cura. La fuente se encuentra disponible en afloramientos vítreos en una matriz ignimbrítica erosionada, como bloques y nódulos distribuidos en una formación glacial compuesta de arena suelta y grava. Casi 300m agua abajo del arroyo El Cura, continúa disponible en forma de nódulos (Salgán *et al.*, 2015). La calidad de esta obsidiana es variable, de muy buena a regular, debido a la presencia de abundantes minerales en su matriz (De Francesco *et al.*, 2018). Estudios de hidratación de obsidiana determinaron que esta fuente fue explotada de manera casi continua desde ca. 11.000 - 1800 años AP (Garvey *et al.*, 2016; Salgán *et al.*, 2015), con una amplia distribución espacial, ca. 100.000km<sup>2</sup>, en el centro oeste de Argentina y Chile (Cortegoso *et al.*, 2012, 2020; Durán *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015; Sanhueza *et al.*, 2020).

**Laguna del Maule** (36°S, 2300 msnm), esta fuente también se emplaza en la zona limítrofe de Argentina y Chile, en el complejo volcánico Maule -Figura 3-1, 3-2a- (Fernández *et al.*, 2017; Seelenfreund *et al.*, 1996), cubriendo un área de 500km<sup>2</sup>. Hasta hace poco tiempo Laguna del Maule era considerada como una fuente de señal relativamente homogénea con una ubicación cordillerana. Estudios recientes han permitido localizar una disponibilidad secundaria, con una señal diferenciada, que alcanza los sectores bajos del río Barrancas (Barberena *et al.*, 2018). Las señales han sido denominadas como, Laguna del Maule 1-Laguna Negra (LM-1) y Laguna del Maule 2-Río Barrancas (LM-2) (Barberena *et al.*, 2018). LM-1 se encuentra entre Laguna Negra y Laguna Fea, en la sección este del campo volcánico, es considerada una fuente cordillerana por estar emplazada en cotas que oscilan entre 2000 – 2300 msnm. La calidad de su obsidiana varía de muy buena a regular (Fernández *et al.*, 2017). La fuente LM-2, se halla en tierras bajas (1000 msnm), específicamente en el río Barrancas y cabeceras del río Colorado, como parte de depósitos volcánicos de cenizas, es considerada una fuente extracordillerana con acceso anual. Su calidad para la talla es de muy buena a excelente (Barberena *et al.*, 2018).

La fuente Laguna del Maule ha sido identificada en sitios de Neuquén (Cueva Huenul, 37°S) y sur de Mendoza (Arroyo Malo 3, 34°S) desde el Holoceno temprano, al igual que Las Cargas. Su explotación tiene una continuidad temporal hasta momentos posteriores al contacto hispano-indígena (Cortegoso *et al.*, 2012, 2019; Giesso *et al.*, 2011). Se ha establecido que esta fuente posee un uso mayoritario hacia el sector oriental de la cordillera, particularmente en el norte de Neuquén y sur de la provincia de Mendoza, con un acceso directo para la Payunia (Salgán *et al.*, 2012). Estos resultados podrían cambiar a la luz de las nuevas investigaciones llevadas a cabo en la fuente, una nueva rectificación de las asignaciones podría indicar que la fuente más empleada en las áreas orientales extracordilleranas fuera LM-2, mientras que LM-1 pudo tener un uso vinculado al área cordillerana.

Algunos ejemplares de estas fuentes han sido hallados en el norte y centro de Mendoza -350 y 250km lineales, respectivamente- (Cortegoso *et al.*, 2019) y en Chile -220km lineales- (Sanhueza *et al.*, 2020).

**Figura 3-2. Fuentes de obsidiana. (a.) Fuente Laguna del Maule; (b.) Fuente Las Cargas; (c.) Fuente Cerro Huenul; (d.) Fuente El Peceño. Imágenes modificadas de (Durán *et al.*, 2010).**



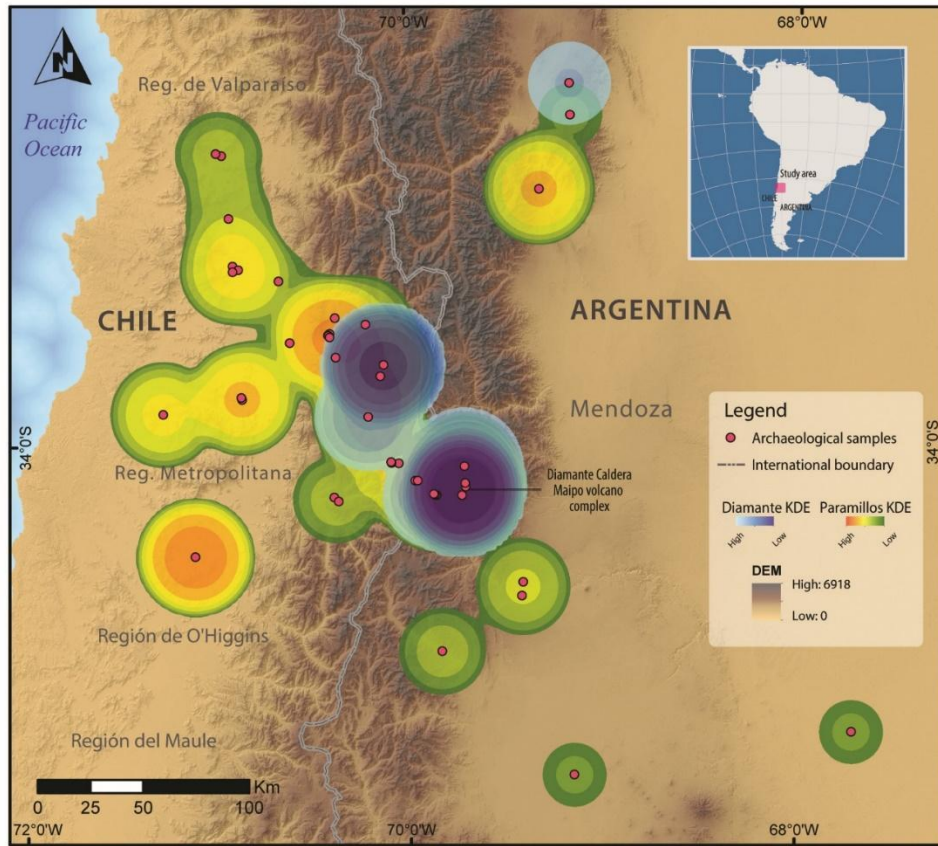
La fuente **Cerro Huenul** (HU)  $-37^{\circ}\text{S}$ -, emplazada en la provincia de Neuquén (Figura 3-1, 3-2c), posee una distribución espacial amplia y discontinua, se encuentra en forma de nódulos contenidos dentro de una matriz ignimbrítica asociada a la formación Tilhué (Barberena *et al.*, 2018; Fernández *et al.*, 2017). Esta fuente fue considerada como extracordillerana, debido a la fuerte presencia de su señal química en nódulos naturales en tierras bajas (800 msnm), particularmente en la margen derecha del río Colorado (Barberena *et al.*, 2011; Durán *et al.*, 2004). Estudios recientes determinaron que la obsidiana HU también está disponible en tierras altas (2000 msnm), en Buta C6 Creek en el campo volcánico Tromen. La

ignimbrita que contiene a la obsidiana es erosionada por el río Colorado desplazándose aguas abajo (Barberena *et al.*, 2018; Fernández *et al.*, 2017). Puede ser considerada una fuente cordillerana y extracordillerana. Su calidad para la talla es excelente (Barberena *et al.*, 2011).

Esta fuente tiene registro de uso temprano (~11.000 - 10.200 años cal. AP) en Cueva Huenul (Fernández *et al.*, 2017). En el Holoceno tardío (~3000 - 1000 años AP) la fuente alcanza una dispersión variable comprendida entre 30 y 500km. Esto implicaría el acceso directo desde la zona del Payén (55-65km, Salgán *et al.*, 2014) y Payunia (30-200km, Salgán *et al.*, 2012), como la interacción a mayores distancias evidenciada en registros del norte de Mendoza (500km, Cortegoso, 2009), de San Luis (560km, Barberena *et al.*, 2011), hasta la provincia de La Pampa (400km, Berón *et al.*, 2018).

La fuente **Laguna del Diamante** (LD) -34°S- (Figura 3-1), junto a Arroyo Paramillos, son consideradas las fuentes cordilleranas más septentrionales de la región. LD se encuentra emplazada en la caldera del Diamante, en el cerro El Relincho y a lo largo del arroyo Las Numeradas, como así también en los bordes de la laguna. El tamaño de los nódulos de obsidiana varía de acuerdo con la altitud, en cotas altas -3600 msnm- los tamaños oscilan entre 30 y 60cm, y en cotas bajas -3300 msnm- no superan 3cm. Su calidad para la talla es de buena a regular ya que presenta inclusiones y un avanzado proceso de desvitrificación (Cortegoso *et al.*, 2020; De Francesco *et al.*, 2018). Esta fuente fue empleada en el Holoceno tardío (ca. 3500 años AP), su expresión se restringe principalmente a los sitios emplazados en las inmediaciones e interior de la caldera del Diamante, con una ligera tendencia hacia las tierras andinas occidentales (Cortegoso *et al.*, 2020; Sanhueza *et al.*, 2020) -Figura 3-3-. Su máxima expansión (150km) está representada por una muestra procedente del sitio Agua de la Zorra (32°S, 2700 msnm). Al proceder de un contexto superficial, no ha podido ser asignada cronológicamente (Cortegoso *et al.*, 2019).

**Figura 3-3. Kernell de dispersión de las fuentes de obsidiana AP y LD. Imagen extraída de (Cortegoso *et al.*, 2017).**

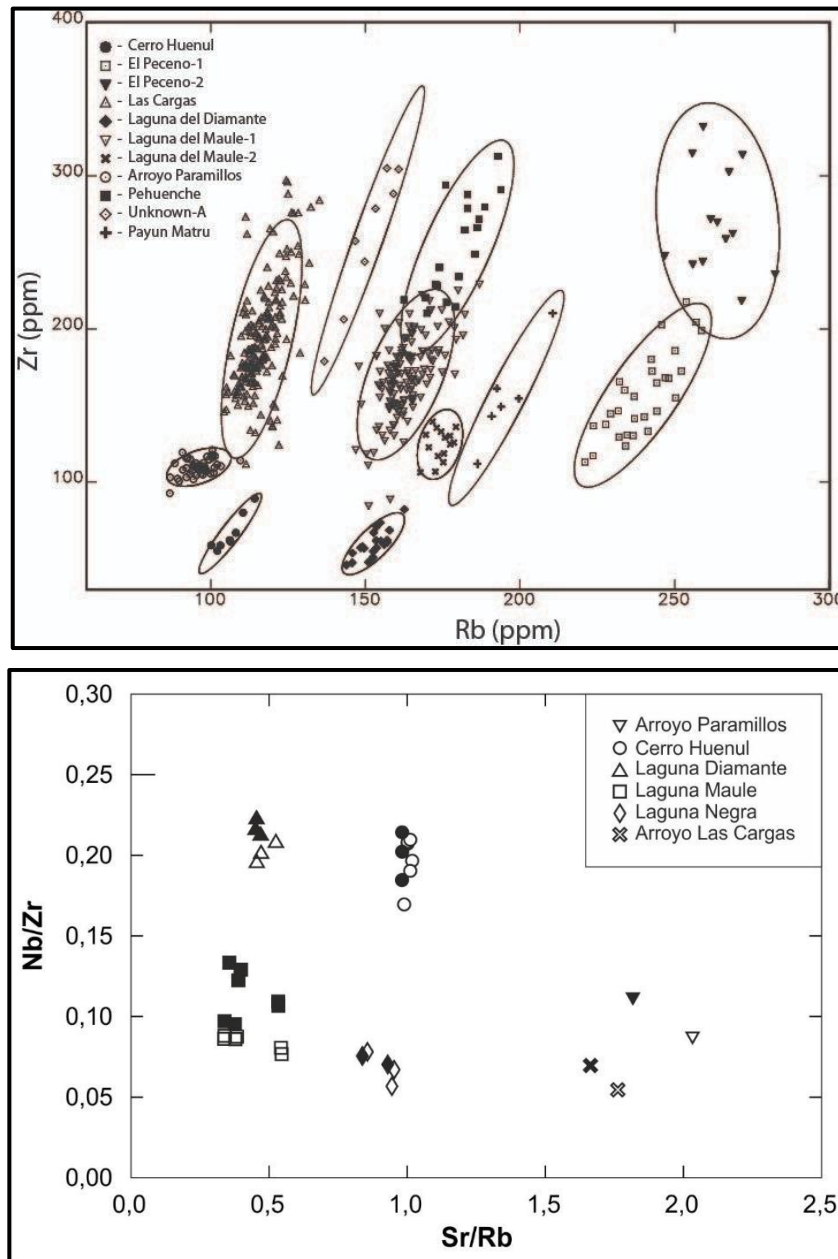


La fuente **Arroyo Paramillos (AP)** -34°S- (Figura 3-1). Su señal química presenta gran similitud con la fuente Las Cargas lo que conllevó a un solapamiento de muestras que correspondían a ambas fuentes (Giesso *et al.*, 2011). Hasta el 2009, los estudios (XRF y NAA) realizados por la *University of Missouri Research Reactor (MURR)*, no discriminaban ambas señales químicas. Esto implicó que la fuente Las Cargas se expresara con una representación mayoritaria, pero errónea, en sitios de ambas vertientes cordilleranas (Giesso *et al.*, 2011). En el laboratorio de Ciencias de la Tierra de la Universidad de la Calabria, la señal correspondiente a cada una de las fuentes fue discriminada en 2006 (De Francesco *et al.*, 2006). En la caracterización de fuentes se emplean varios de elementos químicos (en partes por millón). La diferencia surgida entre los dos laboratorios parte de la razón entre los elementos que cada laboratorio seleccionó para la discriminación de las fuentes.

Mientras el MURR empleaba la razón de dos (Zr y Rb), la Universidad de la Calabria usaba la relación de cuatro elementos (Nb/Zr y Sr/Rb), logrando una mayor precisión para discriminar muestras procedentes de Las Cargas y Arroyo Paramillos (Figura 3-4) (Cortegoso *et al.*, 2014: 21–22).

**Figura 3-4. Fuente Arroyo Paramillos discriminada por dos y cuatro elementos.**

**Imagen extraída de (Cortegoso *et al.*, 2014: 22).**



La señal AP tiene una expresión natural en el interior de la caldera volcánica del Diamante. Estudios recientes de Análisis de Activación Neutrónica, identificaron una variación interna en la composición química de la obsidiana Arroyo Paramillos (Cortegoso *et al.*, 2020). Su calidad para la talla varía de buena a muy buena, por presentar una abundante cantidad de minerales en su matriz (Cortegoso *et al.*, 2020; De Francesco *et al.*, 2018).

El uso de la fuente AP ha sido registrado desde el Holoceno temprano en la vertiente occidental (8900±120 años AP, El Manzano 1, Cortegoso *et al.*, 2016; Sanhueza *et al.*, 2020). En el Holoceno medio en el norte de Mendoza (5500 años cal. AP, El Piedrón 01, Cortegoso *et al.*, 2016), en el centro-sur de Mendoza su uso se restringe al Holoceno tardío (~3000 - 1000 años AP, Potrerillos del Diamante, Llancanelo T9 y El Manzano Histórico; Cortegoso *et al.*, 2012; Durán *et al.*, 2012; Gil *et al.*, 2006). La fuente AP posee una distribución con un sesgo marcado hacia la vertiente occidental (9.765 km<sup>2</sup>), principalmente en el sector cordillerano y las márgenes del río Maipo (Cortegoso *et al.*, 2016, 2020; Sanhueza *et al.*, 2020) - Figura 3-3-

**El Peceño** (EP) -35°S, 1450 msnm- (Figura 3-1, 3-2d), la fuente está ubicada en el flanco noroccidental del cerro El Nevado, en la planicie oriental del sur de Mendoza. La dispersión de la obsidiana está circunscrita a 4km del cono volcánico. Es considerada una fuente extracordillerana por estar emplazada a baja altitud y fuera del área cordillerana, posee un acceso anual (Durán *et al.*, 2004). Los estudios geoquímicos aplicados a artefactos arqueológicos emplazados en las inmediaciones del cerro El Peceño, arrojaron la presencia de dos subfuentes, El Peceño-1 (EP1) y El Peceño-2 (EP2) (Salgán y Pompei, 2017). Hacia el sector SO del cerro se identificó EP1, cuya calidad para la talla varía de buena a muy buena. Mientras que EP2 se encuentra restringida en el sector NO del cerro y su calidad es muy buena (Salgán y Pompei, 2017: 55).

A pesar de tener un fácil acceso y estar disponible todo el año esta fuente fue explotada ca. 2000 años AP, en el sitio Rincón del Atuel-1 (34°S). El aprovechamiento efectivo de dicha fuente se produce durante el último milenio (Cortegoso *et al.*, 2012: 199). EP presenta una dispersión mayoritaria hacia la

vertiente oriental de la cordillera (Salgán y Pompei, 2017). La subfuente EP1 alcanza 200km lineales en sentido norte, hallándose ejemplares en sitios como Agua Amarga, (Ots *et al.*, 2018), El Piedrón 01 (Cortegoso *et al.*, 2019) y otros emplazados en la provincia de San Luis (Salgán y Pompei, 2017); todos en rangos que implicarían interacciones entre grupos.

De las señales químicas recurrentes en el registro arqueológico, pero que no han sido asignadas geográficamente a un emplazamiento conocido, la fuente Desconocida A, tiene una expresión predominante en sitios emplazados en la vertiente cordillerana oriental, al sur (34° - 36°S), con un rango temporal de las piezas arqueológicas a ella asignada comprendidas entre 3000 - 1000 años AP (Cortegoso *et al.*, 2012). La fuente Desconocida B, es una señal química que se identificó en muestras procedentes de Mendoza (~32 - 36°S) y el Valle Central de Chile. Se ha sugerido en base a su dispersión arqueológica que esta fuente podría tener un emplazamiento cordillerano (Cortegoso *et al.*, 2019). Las muestras con esta señal química corresponden a un rango temporal amplio ~6000 - 500 años AP (Cortegoso *et al.*, 2019; Durán *et al.*, 2012; Sanhueza *et al.*, 2020).

### **3.3. Sociedades cazadoras-recolectoras en ambas vertientes cordilleranas (~11.000 - 6000 años AP)**

#### *3.3.1. Pleistoceno-Holoceno y Holoceno temprano (~11.000 – 8000 años AP)<sup>5</sup>*

En Chile Central han sido registrados diversos sitios arqueológicos que corresponden a la transición Pleistoceno-Holoceno, desde la costa hasta la cordillera (Nuñez *et al.*, 1994; Stehberg *et al.*, 2012). Se ha considerado que los grupos de cazadores pleistocénicos poseían amplios rangos de movilidad y estrategias de subsistencia flexibles en concordancia con la diversidad de presas cazadas (García y Labarca Encina, 2001).

---

<sup>5</sup> Se emplea la división del Holoceno propuesta por Zárata (2002).



En los ambientes lacustres del Valle Central de Chile habrían estado recluidas a algunas especies de grandes herbívoros, mastodonte (*Stegomastodon humboldti*), caballo (*Equus sp.*) y ciervo (*Antifer Niemeyer cas*) (Nuñez *et al.*, 1994). Estas presas fueron cazadas mediante artefactos líticos especializados, puntas “colas de pescado” (Nuñez *et al.*, 2017: 71). Los registros más tempranos incluyen la obsidiana como materia prima para la confección de algunos artefactos (Tabla 3-2); tal es el caso de los sitios Tagua-Tagua 1 y 2, -34°S, 200 msnm- (Méndez y Jackson, 2015; Nuñez *et al.*, 1994). Se ha propuesto también que en el área cordillerana se habrían cazado presas pequeñas como el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vizcacha (*Lagidium viscacia*), posiblemente con trampas y estólicas (Stehberg *et al.*, 2012). Un sitio representativo de este ambiente es Caverna Piuquenes (32°S, 2100 msnm), donde se registró el empleo de materias primas locales para la confección de artefactos y de rocas alóctonas como obsidiana (Stehberg *et al.*, 2012) -Tabla 3-2-.

La presencia de obsidiana en los sitios Tagua-Tagua (1 y 2) y Caverna Piuquenes es significativa, aunque el porcentaje de obsidiana en comparación a otras materias primas es bajo (Tabla 3-2); pone en evidencia un conocimiento y uso temprano de las fuentes de obsidiana cordilleranas (García y Labarca Encina, 2001: 66). Al no contar con estudios geoquímicos, se presume que la(s) fuente(s) empleada(s) pudieron ser Las Cargas y/o Arroyo Paramillos, ambas utilizadas desde el Holoceno temprano de manera recurrente en la vertiente occidental de la cordillera (Cortegoso *et al.*, 2016; Sanhueza *et al.*, 2020). Por otra parte, esto indicaría el uso temprano de ambientes altoandinos; de igual modo se ha registrado este patrón en una cronología comparable en las zonas altas del Perú (2400 – 3600 msnm). Allí grupos de cazadores pleistocénicos transportaron obsidiana desde la cordillera hasta la costa (Rademaker *et al.*, 2012).

En la vertiente oriental, entre 11.000 - 10.000 años AP, se han encontrado sitios arqueológicos en las zonas de precordillera -Agua de la Cueva; 32°S; 2900 msnm- y planicie -Gruta del Indio y Arroyo El Chancho; 34°S; 660 msnm- (García, 2003; Long *et al.*, 1997; Neme y Gil, 2012; Tripaldi *et al.*, 2010). Se infiere que el poblamiento humano en estos espacios se produjo cuando los pasos cordilleranos

quedaron libres de hielo permitiendo el ingreso de sociedades procedentes de la vertiente occidental andina (García, 2003). En ninguno de estos sitios se halló evidencia de uso de obsidiana -Tabla 3-2- (García, 2003; Long *et al.*, 1997; Neme y Gil, 2008). Un indicador de la conexión temprana entre la vertiente occidental y oriental de la cordillera se basa en la presencia de puntas cola de pescado, estas puntas son consideradas elementos diagnósticos asociados al poblamiento humano temprano -ca. 10.000 años AP- (Cortegoso, 2014; García, 2003) y han sido localizadas en diversos puntos del continente americano (Flegenheimer *et al.*, 2006, Nami, 2021).

Las puntas “cola de pescado”, denominadas así por su pedúnculo angosto, base ancha y limbo lanceolado, fueron halladas en tres puntos aislados de la provincia de Mendoza, a una altitud próxima a 1700 msnm. En el norte (32°S), en la zona de La Crucecita (precordillera); en el centro (34°S), en la quebrada Arroyo Cruz de Piedra (inmediaciones del Refugio Gral. Alvarado) y en el sur (35°S), Ranquil Norte. Estas dos últimas puntas proceden del piedemonte oriental (García, 2003; Lagiglia, 2002; Nami, 2018; Schobinger, 1971). La punta encontrada en Arroyo Cruz de Piedra adquiere especial relevancia por haber sido localizada a 45km lineales y a la misma latitud del área Laguna del Diamante, permitiendo identificar procesos de exploración tempranos en un área relativamente cercana a la Laguna.

**Tabla 3-2. Porcentaje de obsidiana en sitios arqueológicos de la Transición Pleistoceno-Holoceno**

Sitios	Vertiente	Altitud (msnm)	% de obsidiana	Geoquímica	Bibliografía
<b>Tagua-Tagua (34°S)</b>	Occidental	200	1% (aprox.)	Sin estudios	Méndez y Jackson, 2015; Nuñez <i>et al.</i> , 1994
<b>Caverna Piuquenes (32°S)</b>	Occidental	2100	2% (aprox.)	Sin estudios	Stehberg <i>et al.</i> , 2012

<b>Agua de la Cueva (32°S)</b>	Oriental	2900	Sin Obsidiana	-	García, 2003
<b>Gruta del Indio (34°S)</b>	Oriental	660	Sin Obsidiana	-	García y Lagiglia, 1998

En Chile se registró una continuidad y nuevas ocupaciones humanas en el Holoceno temprano (ca. 9000 años AP), en cordillera (Caverna Piuquenes, Manzano 1 y 3), en el Valle Central (Cuchipuy, 34°S, 200 msnm) y en la costa (Punta Curaumilla 1, 33°S, 70 msnm) (Kaltwasser *et al.*, 1980; Ramírez *et al.*, 1991; Saavedra y Cornejo, 1995; Stehberg *et al.*, 2012). En los sitios cordilleranos y del Valle Central continuó el empleo de obsidiana en la confección de artefactos. Estudios geoquímicos aplicados a dicha materia prima, procedentes de los sitios Cuchipuy y El Manzano 1 (33°S, 1100 msnm), evidenciaron el uso de diversas fuentes, particularmente cordilleranas. En Cuchipuy se registraron dos señales químicas (Tabla 3-3), Las Cargas y Desconocidas B, y muestras No Asignadas. En El Manzano 1, se identificaron dos señales, Arroyo Paramillos y Las Cargas (Cortegoso *et al.*, 2016; Giesso *et al.*, 2011) (Tabla 3-3).

En el sur de la provincia de Mendoza se registró en el Holoceno temprano un incremento de ocupación humana con un número creciente de sitios arqueológicos y restos materiales particularmente en el sector cordillerano y valles intermontanos -Arroyo Malo 3, 34°S 2000 msnm y El Mallín- (Neme, 2007) y en la planicie oriental (Gruta del Indio). En estos sitios, con excepción de Gruta del Indio, comienza a utilizarse obsidiana para confeccionar artefactos (Neme y Gil, 2012); estudios de XRF determinaron que la fuente empleada fue Las Cargas (Tabla 3-3). Desde una perspectiva biogeográfica (*sensu* Borrero, 1994-1995; Franco, 2004) se asimiló la presencia de obsidiana cordillerana a un proceso de colonización que implicó un mayor conocimiento del ambiente y, por ende, de la oferta de recursos regionales (Neme y Gil, 2012: 259). La evidencia arqueológica sugiere que este proceso habría comenzado con anterioridad en la región de Chile (~32° - 34°S), donde se han identificado artefactos de obsidiana en contextos atribuidos a la transición

Pleistoceno-Holoceno (1 y 2%, Tabla 3-2); y que se incrementan hacia el Holoceno temprano (7%, Tabla 3-3).

**Tabla 3-3. Porcentaje de obsidiana en sitios arqueológicos del Holoceno temprano**

Sitios	Vertiente	Altitud (msnm)	Cronología	% de obsidiana	Geoquímica	Bibliografía
<b>Cuchipuy (34°S)</b>	Occidental	200	8070 años AP	7%	Las Cargas (N=11) Desconocida B (N=1) No Asignada (N=2)	Arenas González, 2013; Giesso <i>et al.</i> , 2011
<b>El Manzano 1 (33°S)</b>	Occidental	1100	8900 años AP	7%	Las Cargas Arroyo Paramillos	Cornejo <i>comp. pers.</i> 2020 Cortegoso <i>et al.</i> , 2016
<b>Caverna Piuquenes (32°S)</b>	Occidental	2100	9500 años AP	< 2% (aprox.)	Sin análisis	Stehberg <i>et al.</i> , 2012
<b>Arroyo Malo 3 (34°S)</b>	Oriental	2000	8900-7670 años AP	10,8%	Las Cargas (N=2)	Cortegoso <i>et al.</i> , 2012; Neme, 2007

### 3.3.2. Holoceno medio (~8000 – 6000 años AP)

El registro del Holoceno medio presenta discontinuidad en la señal arqueológica tanto en Mendoza como en Chile. Entre 7800 y 5700 años cal. AP, se observó una baja en la frecuencia de fechados radiocarbónicos en una franja latitudinal andina comprendida entre 29° - 35°S (Méndez *et al.*, 2015). Sobre este fenómeno se han discutido diversas hipótesis, que incluyen aspectos como: poca visibilidad del registro arqueológico o falta de relevamiento sistemático (García, 2009b), una intensiva actividad volcánica, particularmente para el sur (35° - 37°S) de la provincia de Mendoza (Durán y Mikkan, 2009; Durán *et al.*, 2016), fenómenos ambientales asociados a una hiperaridez (Zárate, 2002), o la presencia de más de un factor (Durán *et al.*, 2016). Vinculado a la hiperaridez del Holoceno medio, se han planteado diversos escenarios para las sociedades cazadoras recolectoras. Garvey (2008) ha sugerido que estas sociedades pudieron tener una mayor

permanencia en los sitios y una movilidad amplia entre las diversas bases residenciales, lo que explica la menor visibilidad arqueológica. Otros autores han planteado que la aridez pudo afectar la demografía de las sociedades cazadoras, provocando una disminución de la población (Barberena *et al.*, 2017a; Neme y Gil, 2009). Según distintas interpretaciones esto se asociaría a una reducción de la esfera de movilidad (Barberena *et al.*, 2017) u ocupaciones efímeras vinculadas a una alta movilidad (Neme y Gil, 2009).

Mientras algunos espacios eran abandonados u ocupados esporádicamente, la cordillera pudo actuar como refugio durante el periodo de aridez del Holoceno medio (Barberena *et al.*, 2017a; Méndez *et al.*, 2015). Se ha propuesto que la obtención de obsidiana pudo convertirse en la causa principal, y hasta casi excluyente, del ingreso a tierras altas con una permanencia reducida en el lugar (Durán *et al.*, 2016: 43).

Por otro lado, ca. 7000 - 5000 años AP, se registró una dispersión amplia de fuentes cordilleranas (Las Cargas, Laguna del Maule y Arroyo Paramillos) por fuera de las áreas registradas en el Holoceno temprano, alcanzando distancias ca. 300km (Cortegoso *et al.*, 2012, 2019). Tal es el caso de la obsidiana Las Cargas hallada en el sitio Agua de la Cueva o de la obsidiana Arroyo Paramillos procedente del sitio El Piedrón 01; ambos fuera de la región con fuentes de origen volcánico (Tabla 3-4). Esto estaría vinculado a los cambios ocurridos en el Holoceno medio que pudieron implicar alteraciones en la movilidad de las poblaciones cazadoras. Los fechados para este rango se alternan a uno y otro lado de la cordillera; señalando una estrategia de ocupación de espacios con mayor oferta de recursos (Méndez *et al.*, 2015) o generando variaciones en los rangos de movilidad (Garvey, 2008; Lucero *et al.*, 2006; Neme y Gil, 2009).

En los sitios del sur de la provincia se registró una continuidad en el uso de la fuente Las Cargas y la incorporación de la fuente Laguna del Maule (Giesso *et al.*, 2011). En la Tabla 3-4, se observa una amplia diferencia entre el sector cordillerano y piedemonte, siendo mayoritario el uso de obsidiana Las Cargas en los sitios de cordillera (El Mallín y Arroyo Malo 3) y Laguna del Maule en los sitios de piedemonte y planicie -Gruta El Manzano, Cueva Salamanca y Cueva Delerma-

(Cortegoso *et al.*, 2012; Neme y Gil, 2008, 2012). Es probable que en los sitios de piedemonte y planicie haya sido empleada la fuente extracordillerana Laguna del Maule-2, no subdiferenciada en los trabajos citados, convirtiéndose de esta manera la fuente Las Cargas en la fuente cordillerana predominante utilizada en los sitios del sur de la provincia de Mendoza. El uso exclusivo de estas dos fuentes perdurará hasta ca. 5000 años AP. En los milenios siguientes se incrementará la diversidad de fuentes de obsidiana y de ambientes ocupados en el sur de la provincia (Giesso *et al.*, 2011; Neme y Gil, 2008, 2012).

**Tabla 3-4. Porcentaje de obsidiana en sitios arqueológicos del Holoceno medio**

Sitios	Vertiente	Altitud (msnm)	Cronología	% de obsidiana	Geoquímica	Bibliografía
Los Queltehues (34°S)	Occidental	1560	5000 años AP	55,4%	Arroyo Paramillos	Labarca Encina y Galarce Cornejos, 2012
Agua de la Cueva (32°S)	Oriental	2900	7400 años cal AP	< 0,5%	Las Cargas (N=1)	Castro y Cortegoso, 2010
El Piedrón 01 (32°S)	Oriental	2300	5500 años AP	< 0,5%	Las Cargas (N=1) Arroyo Paramillos (N=2)	Cortegoso <i>et al.</i> , 2019
Arroyo Malo 3 (34°S)	Oriental	2000	8000-5000 años AP	12,7%	Las Cargas (N=2)	Cortegoso <i>et al.</i> , 2012; Neme, 2007
Arroyo El Desecho (35°S)	Oriental	2200	6300-5200 años AP	-	Las Cargas (N=11) Laguna del Maule (N=1)	Cortegoso <i>et al.</i> , 2012; Giesso <i>et al.</i> , 2011
Cueva Salamanca (35°S)	Oriental	1668	8101 años cal AP 7934 años cal AP	32,3%	Coche Quemado <sup>6</sup> (N=1) Las Cargas (N=2)	Pompei, 2019; Salgán <i>et al.</i> , 2020
Cueva Delerma (36°S)	Oriental	1200	7600 años cal AP	-	Laguna del Maule (N=1)	Giesso <i>et al.</i> , 2011

<sup>6</sup> La fuente Coche Quemado (36°S, 1268msnm), está emplazada en la margen derecha del Río Grande, en el departamento de Malargüe-Mendoza. Es considerada una fuente extracordillerana, con una obsidiana de muy buena calidad para la talla (Salgán *et al.*, 2020).

Gruta El Manzano (36°S)	Oriental	1350	8000 años AP	36,2%	Laguna del Maule (N=11) Las Cargas (N=3)	Cortegoso <i>et al.</i> , 2012; Neme <i>et al.</i> , 2011
-------------------------	----------	------	--------------	-------	---	--

### 3.4. Holoceno Tardío

Se ha propuesto que a partir de 2000 años AP en el norte y sur de la provincia de Mendoza y en el Valle Central de Chile se produjo un proceso de intensificación económica vinculado a cambios en los patrones de asentamiento, movilidad, subsistencia y expansión de las interacciones interregionales (Cornejo y Sanhueza, 2003; Cortegoso, 2014; Frigolé y Gasco, 2016; Gil *et al.*, 2014a; Llano *et al.*, 2017; Morales *et al.*, 2009: 6; Neme, 2007; Neme y Gil, 2012). El crecimiento demográfico asociado, se evidencia en el aumento de fechados radiocarbónicos y sitios arqueológicos (Barberena *et al.*, 2020; Cortegoso, 2014; Gayo *et al.*, 2019; Gil *et al.*, 2014; Neme y Gil, 2012).

#### 3.4.1. Vertiente occidental

Al final del Holoceno medio y principio del tardío -ca. 4000 años AP- se ha sugerido un cambio en los patrones de movilidad de las sociedades cazadoras, pasando de una movilidad residencial a una logística (Cornejo, 2010: 77). Se registra un incremento en el procesamiento de productos vegetales, asociado a la abundante presencia de manos de moler y piedras tacitas (Cornejo *et al.*, 2017; Planella *et al.*, 2016). Otro factor que ratifica la importancia de los vegetales de estas sociedades es la presencia de quinoa (*Chenopodium quinoa*) ca. 3400 años AP, cuyos rasgos morfológicos presentan indicios de domesticación (Falabella *et al.*, 2017: 366). Estos restos fueron hallados en dos sitios cordilleranos, Las Morrenas 1 (33°S, 2450 msnm) y El Plomo (34°S, 2070 msnm) (Planella *et al.*, 2005; 2011: 198). Ambos sitios se encuentran cerca del área de Laguna del Diamante y registran presencia de sus fuentes de obsidiana; se retomará más adelante su registro e implicancias.

En base a una estimación de suma de probabilidades a partir de fechados radiocarbónicos disponibles del Valle Central de Chile, se registró un crecimiento demográfico alrededor de 2300 años AP, con un punto máximo entre 1250 - 1600 años cal. AP (Gayo *et al.*, 2019). Trabajos de paleo-demografía aplicados en la provincia de Mendoza, con el mismo método, evidenciaron un crecimiento demográfico paulatino de norte a sur, que comenzó entre 1500 - 2000 años AP en el norte y alrededor de 1000 - 1500 años AP en el sur (Gil *et al.*, 2014a). Estos trabajos sugieren que el crecimiento demográfico pudo haber sucedido primero en el sector occidental de la cordillera y luego en el norte y sur de Mendoza, respectivamente.

Los trabajos arqueológicos desarrollados en el Valle Central de Chile y en la cuenca del Maipo han propuesto que ca. 3500 años AP, espacios cordilleranos y extracordilleranos empezaron a ser ocupados por distinto tipo de sociedades. Fuera de la cordillera habría grupos hortícolas semi-sedentarios que ocuparon sectores bajos (< 1500 msnm), con una subsistencia mixta basada en la horticultura y consumo de productos silvestres. Estas sociedades incorporaron el uso de nueva tecnología como la cerámica (Cornejo y Sanhueza, 2003; Sanhueza *et al.*, 2003) y redujeron su movilidad (Falabella *et al.*, 2017; Sanhueza *et al.*, 2003). Por otra parte, sociedades cazadoras-recolectoras ocuparían tierras altas (> 1500 msnm), éstas mantuvieron su modo de vida basado en estrategias depredadoras con una alta movilidad (Cornejo *et al.*, 2017; Cornejo y Sanhueza, 2003).

Según Cornejo y Sanhueza (2003), estas distintas sociedades pueden ser diferenciadas a partir del registro arqueológico, particularmente de los restos líticos y cerámicos. En el caso de las sociedades cazadoras recolectoras se caracterizarían por habitar aleros rocosos; sus herramientas líticas confeccionadas sobre materias primas de grano fino tienen una mayor inversión de trabajo, referidas por los autores como estrategias conservadoras (*sensu* Nelson, 1991). Las sociedades hortícolas, según los autores, habrían ocupado espacios al aire libre, sus herramientas líticas con menor inversión de trabajo corresponderían a estrategias expeditivas, los artefactos líticos están confeccionados en materias primas de grano grueso. En cuanto a la cerámica está registrada en todos los sitios



y ambientes; existiendo una diferencia en la cantidad y diversidad de pastas. En los sitios que se asocian a grupos hortícolas hay mayores porcentajes de piezas cerámicas y menor variabilidad de pastas, mientras que, en los sitios asociados a sociedades cazadoras, los porcentajes de fragmentos cerámicos serían menores y la variabilidad de pastas mayores, ya que estas cerámicas habrían sido obtenidas a través de intercambio (Cornejo y Sanhueza, 2003). Con evidencias arqueológicas similares en la vertiente cordillerana oriental se ha planteado la existencia de grupos con economía mixta y patrones de asentamiento que implican uso estacional de ambientes a distinta altitud y registro diferencial en distinto tipo de sitios (Cortegoso, 2004, 2006; Frigolé, 2017; Gasco *et al.*, 2011).

En cuanto al uso de la obsidiana, se ha registrado un cambio con relación al Holoceno temprano y medio (Tabla 3-5); entre ca. 500 – 1500 años AP predomina la fuente Las Cargas por sobre Arroyo Paramillos, 67% vs 33%, principalmente en el Centro de Chile (Sanhueza *et al.*, 2020). La mayor presencia de Las Cargas se ha atribuido a un cambio en las redes de interacciones de las sociedades que ocuparon el Valle Central y la cuenca del Maipo durante los últimos 2000 años (Falabella *et al.*, 2017). La fuente Las Cargas se encuentra ca. 200km de los sitios arqueológicos, pudo ser transportada por grupos humanos que circularon a lo largo de la cordillera de los Andes siguiendo los ríos y los pasos cordilleranos, particularmente el Maipo (Cornejo y Sanhueza, 2011a; Sanhueza *et al.*, 2020). En el Valle Central de Chile la obsidiana fue empleada mayoritariamente en la confección de puntas de proyectil pequeñas, siendo los únicos instrumentos tallados de manera bifacial (Falabella *et al.*, 2001, 2017).

#### 3.4.2. *Vertiente Oriental*

En la provincia de Mendoza se produjo en los últimos milenios un proceso de divergencia cultural entre grupos con estrategias productivas andinas (norte) y cazadores recolectores patagónicos (sur), que mantendrían su modo de vida hasta tiempos históricos (Cortegoso 2014, Gil, 1998, Lagiglia 2002). El límite interétnico de estos dos grupos se ha establecido entre los ríos Diamante y Atuel -34°S- (Gil,

1998; Lagiglia, 1997). Factores ambientales y poblacionales de gran escala generaron condiciones para que ca. 2000 años AP se instaurará este límite continental de formas de vida y un área *buffer* o de interacción entre sociedades (Durán *et al.*, 2006; Gil *et al.*, 2014a; Lagiglia, 2002; Morales *et al.*, 2009). Junto a estos factores, las poblaciones humanas incorporaron el uso de nueva tecnología, como la cerámica (Marsh, 2017) y el arco y flecha (Castro *et al.*, 2021). Se ha propuesto, como se mencionó anteriormente, un incremento demográfico regional vinculado a la intensificación económica; primero en el norte (1500 - 2000 años AP) y luego en el sur (1000 - 1500 años AP) (Gil *et al.*, 2014a).

En el norte de la provincia (32° - 33°S), sociedades con una economía diversificada practicaron la agricultura a baja escala, de maíz (*Zea mays*), zapallo (*Curcubita sp.*), quinoa (*Chenopodium quinoa*) y poroto (*Phaseolus sp.*) -ca.1500 años AP- (Cortegoso y Llano, 2015; Llano *et al.*, 2017) y, probablemente, el pastoralismo de camélidos (Gasco, 2018; Gasco *et al.*, 2011). Continuaron cazando y recolectando productos silvestres (e.g. *Lama glama*, *Prosopis sp.*) (Cortegoso, 2014; Llano *et al.*, 2017).

Estudios recientes de isótopos estables en restos humanos sugieren que estos grupos poseían dietas mixtas, en donde el consumo del maíz fluctuó en base a las condiciones ambientales imperantes<sup>7</sup> (Barberena *et al.*, 2020). Estos estudios también registraron un incremento del consumo del maíz en grupos humanos ca. 1000 años AP (Barberena *et al.*, 2020; Gil *et al.*, 2014b; Llano *et al.*, 2017; Menéndez *et al.*, 2014); este consumo habría disminuido ca. 500 años AP, asociado a una caída en la temperatura de verano, vinculada a la Pequeña Edad de Hielo (Gil *et al.*, 2014b). Se ha postulado que el aumento en el cultivo de maíz pudo haber estado impulsado por la llegada de grupos migrantes al norte de Mendoza (Barberena *et al.*, 2020; Menéndez *et al.*, 2014). Los estudios de isótopos estables y morfometría craneal en restos humanos de poblaciones emplazadas en el Valle de Uspallata (32°S), ratificarían el ingreso de grupos migrantes en dos pulsos cronológicos

---

<sup>7</sup> El maíz es un producto mesotermal, sensible a cambios ambientales y bajas temperaturas (Gil *et al.*, 2014b)

diferentes ca. 600 y 1000 años AP, cuyo origen podría estar vinculado a la provincia de San Juan o al Valle Central de Chile.

Los estudios arqueológicos realizados en el sur de Mendoza (35° - 36°S), postulan que las sociedades emplazadas en esta latitud mantuvieron una subsistencia basada en la caza y recolección (Durán *et al.*, 2006; Gil, 1998; Lagiglia, 2002). Se ha propuesto que el crecimiento demográfico identificado habría impulsado el uso de áreas marginales (Neme, 2007), como La Payunia y las tierras altas cordilleranas (> 2500 msnm) (Gil, 2006; Neme, 2007).

Según Neme (2007) y Neme y Gil (2008), la ocupación de áreas marginales implicó una reducción en la movilidad y la explotación intensiva de plantas y animales pequeños (Llano, 2014; Neme, 2007). Estudios faunísticos recientes han cuestionado la existencia de un proceso de intensificación en estas sociedades cazadoras. A partir de estudios tafonómicos aplicados al registro arqueológico, se determinó que la diversidad taxonómica no es significativa para sostener la existencia de grandes cambios en las estrategias de subsistencia (Otaola, 2013: 171). En un trabajo previo Otaola y colaboradores (2012), plantearon que la incorporación de nuevos recursos faunísticos pudo deberse a una respuesta por parte de las sociedades cazadoras al uso de estos nuevos ambientes, como La Payunia y las tierras altas cordilleranas.

En algunos sitios del sur de Mendoza como Gruta del Indio, El Indígena, Risco de los Indios, se hallaron restos de productos domesticados: maíz (*Zea mays*), porotos (*Phaseolus sp.*), zapallo (*Curcubita sp.*) y quinoa (*Chenopodium quinoa*) (Gil, 1998; Lagiglia, 1997; Neme *et al.*, 2016). Estudios recientes de isótopos estables (<sup>13</sup>C, <sup>15</sup>N, <sup>18</sup>O) y morfometría craneal y dental, aplicados a restos humanos de tres sitios arqueológicos (Jaime Prats-1, Rincón del Atuel-1 y Cañada Seca-1, 34°LS, 600 - 700 msnm), ratificaron que alguno de los grupos humanos que habitaron el valle del río Atuel (Rincón del Atuel-1), consumieron, en menor proporción (< 30%), productos domesticados (Gil *et al.*, 2018). En general, la presencia de cultígenos en los sitios del sur de Mendoza ha sido interpretada en las últimas décadas como resultado de ofrendas en contextos funerarios -p.e. Gruta del Indio- o con un aporte minoritario en la dieta (Gil, 2003; Gil *et al.*, 2018). Sin

embargo, es interesante la existencia de estos registros, ya que están inmediatamente al sur del área de estudio.

En la zona cordillerana (34° - 36°S), se registró un incremento en el uso de obsidiana, asociado a la confección de artefactos (Durán, 2000; Neme, 2007). Se incorporaron nuevas fuentes, Arroyo Paramillos y Cerro Huenul (Tabla 3-5), en los sitios Potrerillos del Diamante (34°S, 2550 msnm) y Alero Puesto Carrasco (36°S, 1300 msnm), respectivamente (Cortegoso *et al.*, 2012). Queda evidenciado el conocimiento de la fuente Arroyo Paramillos, en ambas vertientes cordilleranas, con anterioridad a la ocupación del área de Laguna del Diamante.

A partir de ca. 1000 años AP, tanto al norte como al sur de la provincia, se registró en los sitios arqueológicos el uso de una mayor diversidad de fuentes de obsidiana (Tabla 3-5) (Cortegoso *et al.*, 2012, 2019). En el sur de la provincia este incremento está acompañado por un empleo predominante de la obsidiana en la confección de artefactos en sitios cordilleranos (El Indígena, Risco de los Indios, entre 34 - 35°S, > 2500 msnm,), valles intermontanos (Valle Hermoso 1, Puesto Jaque 2, Cueva Arroyo Colorado, 35°S, entre 2000 - 2300 msnm), piedemonte (Cañada de Cachi, Cueva de Luna y Gruta El Manzano, 36S°, entre 1000 - 1300 msnm) y en la Payunia (Cueva Delerma y Puesto Ortubia, 35 - 36°S, < 1000 msnm) (Tabla 3-5). Tres fuentes son mayoritarias en el registro lítico de los sitios del sur, Las Cargas (35%), Laguna del Maule (33%) y El Peceño (19%) (Cortegoso *et al.*, 2012). La variabilidad de fuentes registrada, y su extensa distribución espacial, han sido asociadas a una ampliación de las redes de intercambio y movilidad (Neme y Gil, 2008, 2012), con un claro vector de circulación oeste-este para el acceso directo y norte-sur para el indirecto (Cortegoso *et al.*, 2012; Durán *et al.*, 2012).

El norte de la provincia no posee fuentes de obsidiana (ver Capítulo V), por lo que su presencia en los sitios arqueológicos es minoritaria (Tabla 3-5). Entre 1000 - 1500 años AP, se observa en el registro arqueológico la mayor diversidad de fuentes, siendo coincidente con la ocupación efectiva en el norte de Mendoza. Se ha propuesto a la cordillera de los Andes como eje articulador de la circulación de obsidiana en el norte de la provincia, vinculando de manera troncal a las poblaciones emplazadas en ambas vertientes cordilleranas (Cortegoso *et al.*, 2019).

**Tabla 3-5. Porcentaje de obsidiana en la macroregión de estudio (ca. 2000 años AP).**

Sector	Altitud (msnm)	Cronología	% de obsidiana	Geoquímica	Bibliografía
<b>Norte de Mendoza (32°-33°S)</b>	~3000-2000	1000-2000 años AP	< 0,5 %	Las Cargas Arroyo Paramillos Cerro Huenul Desc- B	Cortegoso <i>et al.</i> , 2019
<b>Sur de Mendoza Cordillera (34°-36°S)</b>	~3000-2000		>40%	Las Cargas Laguna del Maule Arroyo Paramillos Cerro Huenul Desc-A	Cortegoso <i>et al.</i> , 2012
<b>Sur de Mendoza Piedemonte y Planicie (34°- 36°S)</b>	~2000 - 1000	0 – 1000 años AP	<10%	El Peceño Laguna del Maule Cerro Huenul Las Cargas Arroyo Paramillos Desc-A	Cortegoso <i>et al.</i> , 2012; Salgán <i>et al.</i> , 2014
<b>Valle Central de Chile (33°-34°S)</b>	>1500		>40%	Las Cargas Arroyo Paramillos	Sanhueza <i>et al.</i> , 2020

### 3.4.3. La dominación incaica

El Imperio incaico arribó al Valle Central de Chile y norte de Mendoza ca. 500 años AP (32° - 34°S) (Bárcena, 2002; Cahiza y Ots, 2005; Cornejo, 2014; García, 2011; Marsh *et al.*, 2017). El límite máximo de la expansión meridional del imperio y del *Collasuyo* estaría entre 32° - 33°S (Hyslop, 1988); este límite pudo ser fluctuante y no ha sido definido con precisión puesto que distintos indicadores pueden usarse para discutirlo (Bárcena, 2002; Cahiza y Ots, 2005; Dillehay y Gordon, 1998; García, 2009a, entre otros).

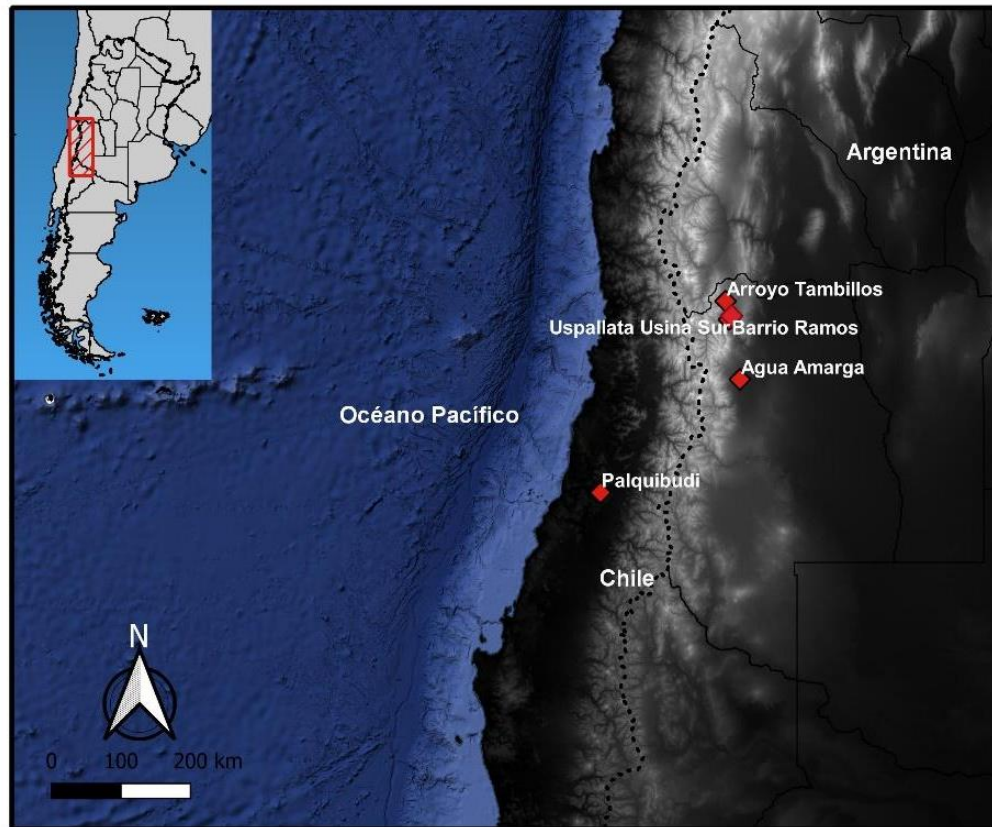
La dominación incaica no fue homogénea y varió según los intereses del Estado (Dillehay y Netherly, 1998). Se ha propuesto la existencia de dos tipos de frontera, una geopolítica, exclusiva y definida, la cual delimitaba el control efectivo del imperio. Otra geoeconómica-inclusiva, marca la influencia del Estado en el control de los medios de producción, las poblaciones y rasgos culturales que adoptaban los pueblos conquistados (Cahiza y Ots, 2005: 218).

En la vertiente occidental de la cordillera, la frontera geopolítica del Estado incaico está definida entre la ciudad de Santiago y el río Maipo o Maule (Dillehay y Gordon, 1998). Cornejo (2008), estimó que el sitio Puente de Tierra (34°S, 2200 msnm), localizado a la misma latitud que la Laguna del Diamante, marcaría el límite sur de dicha frontera. Mientras que en la vertiente oriental el límite geopolítico pudo estar restringido al Valle de Uspallata (Bárcena, 1991), marcado por la presencia de tambos, Ranchillos, Tambillos, Tambillitos y Ciénaga de Yalguaráz (Cahiza y Ots, 2005); y el camino real que los vincula (Bárcena, 1982), junto al santuario de altura del Cerro Aconcagua (Schobinger, 1999).

La frontera geoeconómica en Chile ha sido propuesta entre el río Maipo y Maule; y hasta el interior de la Araucanía (Dillehay y Gordon, 1998: 194; Uribe y Sánchez, 2017: 561). Un ejemplo de este tipo de dominación lo representa el sitio Palquibudi (35°S, 100 msnm), cuya actividad principal pudo ser la minería (Andrade *et al.*, 2012). La dominación geoeconómica en Mendoza estaría representada en el sitio Agua Amarga (33°S, 1000 - 1200 msnm) (Ots *et al.*, 2011), donde se halló evidencia arqueológica relacionada al incario, particularmente cerámica de factura incaica. Se ha propuesto que el interés del imperio en este sitio consistió en obtener tierras para el cultivo del maíz (Cahiza, 2007; Cahiza y Ots, 2005; Ots y Cahiza, 2013). Según las crónicas hispánicas y evidencia presentada en trabajos recientes, en Mendoza esta frontera podría extenderse hasta el río Diamante (Bibar 1966 en Durán *et al.*, 2006, 2020).

En cuanto al empleo de obsidiana, poco se conoce regionalmente para este periodo. Se halló obsidiana en cinco sitios arqueológicos (Figura 3-5). Cuatro de ellos se encuentran en Mendoza (Argentina): Alero I de Arroyo Tambillos (32°S, 2200 msnm), Barrio Ramos I (32°S), Uspallata Usina Sur (32°S, 1810 msnm), Agua Amarga (33°S) (Bárcena, 1988; Durán *et al.*, 2018b; Nami *et al.*, 2015; Ots *et al.*, 2011; Schobinger, 1974); y uno en la VII región de Chile, Palquibudi -35°S- (Andrade *et al.*, 2012).

Figura 3-5. Sitios incaicos con obsidiana



En los sitios Alero I de Arroyo Tambillos y Barrio Ramos I, la obsidiana encontrada corresponde a la fuente Laguna del Maule (Seelenfreund *et al.*, 1996), esta fuente dista más de 400km de ambos sitios. Las muestras proceden de contextos arqueológicos diferentes, mientras que para Alero I el registro ha sido asociado a un Tambo incaico (Bárcena, 1988), en Barrio Ramos está vinculado a un enterratorio con ajuar (Durán *et al.*, 2018b). En dicho sitio, Durán y colaboradores (2018b) sugirieron que esta obsidiana podría haberse empleado como “pago”<sup>8</sup> a las Huacas por usar el camino real, hecho conocido para otros sitios incas en el norte de Chile (Pimentel, 2009). De especial importancia es el sitio Uspallata Usina Sur, en donde se hallaron 14 puntas de obsidiana, todas ellas pertenecientes a un ajuar compuesto por un pectoral de cobre, más puntas confeccionadas en rocas de grano fino, entre otros elementos (Schobinger, 1974). El estudio de Fluorescencia de

<sup>8</sup> Comillas del autor

Rayos X determinó que esas 14 puntas proceden de la fuente Las Cargas, ubicada a más de 300km del sitio (Nami *et al.*, 2015). En base al diseño que presentan las puntas del ajuar, se infirió que las mismas pudieron ser confeccionadas por cazadores-recolectores sureños y haber ingresado al ajuar mediante una red de intercambio compleja (Nami *et al.*, 2015: 32).

En el sitio Agua Amarga (Mendoza), se hallaron restos de obsidiana procedente de diversas fuentes, El Peceño (N=15), Las Cargas (N=2), Laguna del Maule (N=1) y de fuente desconocida (N=1). Las fuentes asignadas se encuentran a más de 200km lineales al sitio (Ots *et al.*, 2018: 49). En el sitio Palquibudi (Chile), se registró la presencia de dos fuentes de obsidiana: Las Cargas (N=3) y Laguna del Maule (N=3) (Tabla N° 3B, en Durán *et al.*, 2012: 431).

En otras regiones, como Perú, Bolivia y Noroeste argentino, en donde la dominación incaica fue más marcada, se ha propuesto que el uso de obsidiana estaba asociado a fines simbólicos más que funcionales (Burger *et al.*, 2000; Tripcevich y Contreras, 2013). “La obsidiana parece haber estado entre los minerales semipreciosos adecuados en su estado aparentemente natural como ofrenda u objeto sagrado comparable a los cristales de cuarzo” (Rowe, 1946: 297 en Burger *et al.*, 2000: 347, traducción personal). Esto podría explicar los contextos del norte de Mendoza con el hallazgo de obsidiana en sitios funerarios (Durán *et al.*, 2018; Nami *et al.*, 2015). En otras zonas limítrofes del imperio, como Ecuador, la obsidiana fue adquirida como pago de tributos exigidos a las poblaciones locales (Ogburn *et al.*, 2009: 748). En el Noroeste de Argentina, se observó un posible control por parte de los incas tanto de las fuentes mayoritarias, Ona y Zapaleri, como de las rutas comerciales (Escola, 2004; Yacobaccio *et al.*, 2002).

En 1541 y 1551 dC llegaron los españoles al territorio de Chile y Mendoza; con ello se produce el fin del dominio incaico y el comienzo de la hegemonía española. Los españoles establecieron nuevas formas de organización política y social y restringieron a los grupos indígenas al sur de 33 - 34°S (Michieli, 1994). Los pueblos originarios que persistieron a esta dominación siguieron empleando obsidiana en la confección de artefactos, como es el caso del sitio Capiz Alto -34°S, 925 msnm- (Novellino *et al.*, 2003), en donde se recuperó un punzón de obsidiana



procedente de la fuente Laguna del Maule-1 (Cortegoso *et al.*, 2019). Los mecanismos por los cuales fue obtenida esta obsidiana aún no han sido estudiados, pero el contexto histórico sugiere que se conformaron nuevas redes de interacciones o complejizaron las existentes con la llegada de los españoles y la incorporación del caballo como transporte.

### **3.5. El uso de los espacios de Altura (34° - 35°S)**

A lo largo de la cordillera de los Andes se han registrado indicios de ocupaciones humanas entre 11.000 - 9.000 años AP, como en Perú en los sitios Pachamachay y Telarmachay (4200 msnm, Aldenderfer, 2008), en el norte de Chile y Argentina; en la parte de la Puna Salada -Fase Tuina- (ca. 3000 msnm, Núñez y Santoro, 1988) y en el norte de San Juan en el sitio ARQ 18 (3761 msnm, Castro, 2018; Cortegoso, 2014). Estas ocupaciones son consideradas de altura, por estar emplazadas en cotas superiores a 2500 msnm (Aldenderfer, 2008; Bender y Wright, 1998; Rademaker *et al.*, 2014).

El poblamiento de los Andes ha generado diversas hipótesis. Por un lado, se ha argumentado que las condiciones extremas de los Andes: frío, escasa vegetación y menor disponibilidad de oxígeno, generan contextos de baja productividad. En las tierras altas los costos y la movilidad son más elevados, las condiciones de vida se vuelven críticas, por lo que se considera a estos espacios de altura como áreas marginales de ocupación (Aldenderfer, 2008). Desde otras perspectivas se ha argumentado que los ambientes andinos áridos son oasis (Bender y Wright, 1998; Rademaker *et al.*, 2016) en donde los recursos se concentran en parches, el grupo humano se instala en el centro de esos parches para compensar los altos costos de su explotación (Rademaker *et al.*, 2012; Rademaker, 2014). Ambos argumentos consideran necesario el desarrollo de herramientas tanto culturales como biológicas, para la adaptación al ambiente altoandino (Aldenderfer, 2008; Rademaker *et al.*, 2014). Uno de los principales objetivos de estas ocupaciones de altura pudo ser la búsqueda de materias primas,

particularmente obsidiana (Aldenderfer, 2008; Núñez y Santoro, 1988; Rademaker *et al.*, 2012).

En el segmento latitudinal comprendido entre 34° - 35°S, estudios arqueológicos desarrollados en las cuencas superiores de los ríos Maipo y Diamante, han proporcionado diversas hipótesis sobre la procedencia de los grupos humanos que ocuparon estos ambientes cordilleranos. En la cuenca superior del Maipo (> 1500 msnm), los estudios arqueológicos sostienen que los espacios cordilleranos fueron habitados por grupos cazadores-recolectores con una amplia movilidad dentro de la cordillera de los Andes; con rangos que podrían abarcar sitios comprendidos en la vertiente oriental de la cordillera (Cornejo *et al.*, 2017; Cornejo y Sanhueza, 2003, 2011b). Según Cornejo y Sanhueza (2003, 2011a), estos grupos cazadores habrían mantenido vínculos estrechos con los grupos hortícolas alojados en el Valle Central de Chile. El intercambio entre grupos cazadores y hortícolas consistió en el aprovisionamiento de obsidiana por parte de los grupos cazadores a los grupos hortícolas y estos últimos proveían de cerámica a los cazadores (Cornejo *et al.*, 2017). Peralta y Salas (2004), no descartan la posibilidad de que estos espacios cordilleranos hayan sido empleados por grupos hortícolas, quienes pudieron haber complementado su dieta con recursos cordilleranos a través de la caza y recolección.

Las sociedades cazadoras se habrían asentado cerca de pasos cordilleranos y cauces de agua o vegas. Construyeron estructuras pircadas circulares o semicirculares, algunas de ellas adosadas a bloques (Cornejo y Sanhueza, 2011a). Se han registrado un total de 133 estructuras pircadas entre la cuenca superior del Maipo y la caldera del Diamante en su sector occidental (Tabla 3-6) (Cornejo, 2017; Cornejo y Sanhueza, 2011a). Las más significativas por su proximidad al área de Laguna del Diamante son: Las Perdidas (Figura 3-6c), Vega Linda, El Aro y El Olvido (Tabla 3-6). Este tipo de patrón arquitectónico no ha sido hallado en otras partes de la cordillera andina de Chile Central (Cornejo y Sanhueza, 2011a), aunque sí en su vertiente oriental (Tabla 3-6). Estudios arqueológicos realizados en San Juan, han planteado que estructuras pircadas similares corresponderían a pastores procedentes de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes (Castro *et al.*,

2013; Michieli y Gambier, 1998). Estos estudios están apoyados en evidencia etnográfica de pastores cordilleranos actuales, los cuales construyen estructuras pircadas similares durante “la veranada”<sup>9</sup> (Gasco *et al.*, 2015; Michieli, 2016).

En el sector argentino de la cordillera (34° - 35°S), en cotas superiores a 2500 msnm, se han identificado cuatro sitios con recintos pircados, similares a los hallados en Chile, El Indígena (Lagiglia, 1997; Neme, 2016, Figura 3-6a), Risco de los Indios (Morgan *et al.*, 2017; Neme, 2007; Neme *et al.*, 2016; Figura 3-d), Los Peuquenes (Morgan *et al.*, 2017; Neme, 2007) y Laguna del Diamante (Durán *et al.*, 2006; 2018; 2020; Figura 3-6b). Estos recintos han sido asociados al patrón arquitectónico de adaptación a ambientes de alturas (Gambier, 1986; Gasco *et al.*, 2015). Entre estos sitios, El Indígena y Laguna del Diamante son los que mayor cantidad de estructuras poseen (Tabla 3-6).

Los sitios de altura emplazados en la margen occidental y oriental de la cordillera (34° - 35°S, Tabla 3-6), comparten algunas características similares: están emplazados a gran altitud (> 2500 msnm), cerca de pasos cordilleranos y cauces de agua o vegas, en su gran mayoría poseen estructuras pircadas (Cornejo y Sanhueza, 2011; Durán *et al.*, 2006; Lagiglia, 1997; Morgan *et al.*, 2017; Neme *et al.*, 2020). Dichos sitios son considerados bases residenciales por la gran cantidad de desechos cerámicos, líticos y óseos que poseen (Neme *et al.*, 2020: 174). Casi todos los recintos presentan signos de haber sido ocupados recurrentemente (Cornejo, 2017; Durán *et al.*, 2006; Lagiglia, 1997; Neme, 2016; Neme *et al.*, 2020, Yebra *et al.*, 2021). Estos sitios pudieron funcionar como lugares de interacción entre sociedades de ambas vertientes cordilleranas, en donde se intercambiaron diversos bienes como: alfarería, valvas de moluscos, plumas, puntas de proyectil, recursos líticos -obsidiana-, entre otros (Durán *et al.*, 2020; Lagiglia, 1997; Morgan *et al.*, 2017; Neme *et al.*, 2020).

---

<sup>9</sup> Se considera veranada, cuando los pastores llevan sus rebaños a engordar a tierras altas en donde la oferta de pasturas es mejor. Esta veranada transcurre entre diciembre y marzo, dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de pasturas.

**Figura 3-6. Sitios de altura: (a.) El Indígena, (b.) LDS2; (c.) Las Perdidas (Imagen de Cornejo 2017:61); (d.) Risco de Los Indios. Imágenes tomadas por el Dr. Gustavo Neme.**



Con relación a quiénes pudieron haber ocupado estos espacios de altura, no existe un consenso entre los/as arqueólogos/as. Neme (2007, 2016) y Neme y Gil, (2008, 2012), consideran a estas áreas como espacios marginales de ocupación (Aldenderfer, 2008). Tomando la premisa inicial elaborada por Lagiglia (1997)<sup>10</sup> para El Indígena, Neme (2007, 2016) sostiene que estos sitios fueron ocupados por grupos de cazadores-recolectores procedentes de la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, quienes intercambiaban productos con sus vecinos

<sup>10</sup> Plantea un circuito de movilidad este-oeste, en donde grupos cazadores-recolectores que ocupaban los valles y planicies orientales iban en verano en busca de ciertos recursos a la cordillera chilena, en donde se produciría el intercambio con grupos agricultores provenientes de la vertiente occidental. Propone que El Indígena pudo haber funcionado como un centro de fusión entre los diversos grupos, en donde no sólo iban a intercambiar parejas sino también mercancías (Lagiglia 1997).

cazadores emplazados en la margen occidental. Esta propuesta se fundamenta en las crónicas españolas, fundamentalmente en los escritos de Bibar (1558) (en Durán *et al.*, 2006; Neme, 2016), quién observó que grupos de cazadores “*Puelches*” cruzaban la cordillera para intercambiar productos con los grupos agricultores del Valle de Chile Central.

Durán y colaboradores (2006, 2018, 2020) han sugerido que estos espacios de altura, particularmente el área de Laguna del Diamante, pudieron ser habitados por grupos agro-pastoriles que provendrían de cotas más bajas de la vertiente occidental andina. Esta propuesta se sustenta en diversas investigaciones arqueológicas: geoquímica de obsidiana y curvas de decrecimiento, características del registro cerámico, osteometría de camélidos, antracología del registro botánico y análisis isotópicos sobre restos humanos. Estas investigaciones marcan un vector predominante de circulación y acceso oeste-este (Andreoni y Durán, 2021; Barberena *et al.*, 2019; Cortegoso *et al.*, 2016; Frigolé *et al.*, 2018; Gasco, 2018).

Ambas posturas coinciden en que los ambientes de altura fueron ocupados de manera recurrente cuando se produjo un proceso de saturación del espacio, intensificación económica y búsqueda de nuevos lugares de abastecimiento (Cortegoso *et al.*, 2016; Durán *et al.*, 2006, 2018; Neme, 2007, 2016; Neme *et al.*, 2020). Este proceso de intensificación ha sido asociado a un incremento demográfico, registrado en ambas vertientes cordilleranas<sup>11</sup> (Gayo *et al.*, 2019; Gil *et al.*, 2014a).

---

<sup>11</sup> Un proceso similar fue identificado en ambientes altitudinales de la Gran Cuenca (*White Mountains*, ca. 4000msnm), en donde se registraron ocupaciones humanas recurrentes e intensivas ca. 2500 años AP. Estas ocupaciones han sido vinculadas con un crecimiento demográfico que conllevó a un uso más intensivo, y una mayor permanencia, en los ambientes de altura, evidenciado por la presencia de recintos pircados (Bettinger, 1991).

**Tabla 3-6: Sitios cordilleranos con recintos pircados**

Sitios	Vertiente	Altitud (msnm)	Cantidad de estructuras	Cronología	% de obsidiana	Bibliografía
<b>El Indígena (34°LS)</b>	Oriental	3300	133	800 - 1500 años AP	38%	Lagiglia 1997; Neme 2007,2016
<b>Los Peuquenes (34°LS)</b>	Oriental	3100	9	280 - 360 años AP	40%	Neme 2007, Neme <i>et al.</i> , 2020
<b>Risco de los Indios (34°LS)</b>	Oriental	2800	29	500 años cal. AP	19%	Morgan <i>et al.</i> , 2017, Neme <i>et al.</i> 2016
<b>Laguna del Diamante (34°LS)</b>	Oriental	3300	+95	450 - 2040 años cal AP	<70%	Durán <i>et al.</i> , 2006, 2018, 2021; Yebra <i>et al.</i> , 2021.
<b>Las Perdidas (34°LS)</b>	Occidental	3290	7	1890 - 3620 años cal. AP	< 40%	Sanhueza <i>et al.</i> , 2020, Cornejo y Sanhueza 2011 Cornejo 2017
<b>Vega Linda (34°LS)</b>	Occidental	3240	6	2540 años AP hasta periodo incaico		
<b>El Aro (34°LS)</b>	Occidental	3183	4	s/f		
<b>El Olvido (34°LS)</b>	Occidental	3229	5	1770 - 1820 años AP		

### 3.6. Modelo de ocupación del espacio para el área de Laguna del Diamante

En el Holoceno tardío (ca. 4000 años AP), con el establecimiento de condiciones climáticas similares a las actuales (Markgraf, 1983), comienza un proceso de intensificación económica. Se ha registrado primero en el Valle Central de Chile y en la cuenca del Maipo -ca. 2500 años AP- un incremento en la

demografía humana; esta tendencia tiene un registro comparable, en el norte – entre 1500 - 2000 años AP-, y en el sur de la provincia de Mendoza - entre 1000 - 1500 años AP- (Cortegoso, 2014; Gayo *et al.*, 2019; Gil *et al.*, 2014a).

En la cuenca del Maipo, en sitios cercanos al área de Laguna del Diamante, Las Morrenas 1 (a 70km lineales) y El Plomo (a 40km lineales), fueron hallados restos de quinoa con incipientes rasgos de domesticación, con una cronología *ca.* 3400 años AP (Falabella *et al.*, 2017; Planella *et al.*, 2005, 2011). Esto implicaría una importante diversificación de las actividades de subsistencia (Planella *et al.*, 2011: 200). Estudios geoquímicos aplicados a muestras de obsidiana procedentes del sitio El Plomo determinaron que (N=32) artefactos provenían de la fuente Arroyo Paramillos. Para el sitio Las Morrenas 1, se contabilizaron (N=11) muestras de la fuente Arroyo Paramillos y (N=2) de la fuente Laguna del Diamante. Estas muestras tienen un rango cronológico entre 5000 – 3000 años AP, anterior a la ocupación efectiva del área de Laguna del Diamante (Sanhueza *et al.*, 2020).

La incorporación de cultígenos por parte de las sociedades del Valle Central de Chile trajo aparejados cambios en los patrones de movilidad y subsistencia y una redefinición de las redes de interacciones (Cornejo y Sanhueza, 2003, 2011a; Gayo *et al.*, 2019). En Mendoza, este proceso marcó un límite a 34°S, entre sociedades con economías diversificadas (32° - 34°S) y sociedades cazadoras recolectoras (34° - 36°S) (Cortegoso, 2014; Durán *et al.*, 2006; Gil, 1998; Lagiglia, 2002). Esto implicaría que la latitud a la que se emplaza el área de Laguna del Diamante ha sido asignada en los antecedentes regionales a este límite entre sociedades que comienza por lo menos en los últimos dos mil años (Cortegoso, 2014; Gil, 1998).

Se ha propuesto que los espacios altoandinos pudieron funcionar como zonas de paso transcordillerano y de obtención de materias primas -obsidiana- (Cornejo y Sanhueza, 2011a; Durán *et al.*, 2012), cuya localización se conocía con anterioridad a su ocupación. Los altos porcentajes de obsidiana registrados en sitios cordilleranos durante los últimos dos mil años (> 40%, Tabla 3-6), ratificarían su uso como lugares de aprovisionamiento. Esta premisa ha sido planteada, según se mencionó anteriormente, para otros sitios de altura en América del Sur (Aldenderfer, 2008; Núñez y Santoro, 1988; Rademaker *et al.*, 2012).

A partir de 2000 años AP, se habría producido la ocupación efectiva de los ambientes altoandinos -34°S-. Esto se manifiesta en la presencia de estructuras pircadas y la recurrencia en su ocupación (Neme *et al.*, 2020; Yebra *et al.*, 2021). Se ha considerado que la construcción de cualquier tipo de estructura es una inversión significativa de tiempo y calorías (Morgan *et al.*, 2018). Estas construcciones en grupos de cazadores de Norteamérica han sido vinculadas con una mayor sedentarización (Kelly, 1998) y un uso recurrente e intensivo del paisaje (Tushingham, 2009).

En los Andes (~ 34° - 35°S), la presencia de estructuras pircadas podría estar asociada a una reducción de los rangos de movilidad de los grupos. Estos tendrían economías diversificadas, lo que pudo implicar movimientos estacionales más acotados con rangos predominantes oeste-este, desde las áreas productivas de ocupación anual a los ambientes de uso estacional. En las áreas más bajas próximas al área de Laguna del Diamante hay una sensible diferencia entre la vertiente occidental, que habría experimentado un crecimiento demográfico sostenido en los milenios previos, y la oriental (Gayo *et al.*, 2019; Gil *et al.*, 2014a). Esta situación sería aún más crítica considerando que la estación estival es particularmente seca en la vertiente occidental de la cordillera (Garreaud *et al.*, 2008), por tanto, más necesaria y valiosa la oferta de humedales de altura con recursos hídricos y bióticos predecibles. El mayor impacto de las condiciones demográficas y ambientales registradas en la vertiente occidental andina implicaría que la caldera del Diamante tuviera un registro de ocupaciones en recintos con pulsos iniciales en el sector oeste. En este trabajo, la caldera es considerada como una unidad geomorfológica que demarca la mesoescala de análisis, y se generarán expectativas específicas en cuanto a la explotación de las fuentes locales de obsidiana.

Teniendo en cuenta estas condiciones y dependiendo de la alta variabilidad climática a esta latitud (vinculados a la oscilación ENSO y los vientos del oeste; (Garreaud, 2009), se espera que los registros muestren un uso crecientemente intensivo y recurrente en el área de la Laguna del Diamante. Puesto que dos fuentes de obsidiana tienen expresiones naturales dentro de la caldera del Diamante -Arroyo



Paramillos y Laguna del Diamante-, se espera que ocupaciones más recurrentes se plasmaran en usos anticipados de dichos recursos; tanto como en el abastecimiento, formatización y traslado hacia otros emplazamientos de parte de los artefactos confeccionados en los lugares de uso estacional y próximos a las fuentes. Se espera también que la recurrencia en las ocupaciones se manifieste en uso de sitios como espacios domésticos con creciente diversificación artefactual.

La reducción en los rangos de acción y movimientos estacionales estarían acompañados, además, de una ampliación de las redes de interacción (Eerkens *et al.*, 2008; Gamble, 1992; Odell, 2001; Renfrew, 1977). Por tanto, se espera que sea creciente tanto la inserción de obsidiana de las fuentes del Diamante en rangos más distantes, como así también el registro de otras fuentes de obsidiana regionales en las ocupaciones más tardías del área de Laguna del Diamante. En este trabajo se evaluará, a partir de una definición de macroescala, los distintos tipos de acceso y modalidades de abastecimiento que denotan los artefactos de obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, en los rangos máximos que han sido identificados mediante análisis geoquímicos. Esto permitirá discutir esferas de movilidad, acceso e interacción por parte de las sociedades que pudieron hacer uso de este ambiente y/o de sus recursos líticos.

En el capítulo de metodología se expondrán los objetivos específicos elaborados por escalas espaciales de análisis con sus respectivas expectativas arqueológicas, vinculadas al registro lítico de los sitios de estudio y a las muestras de obsidianas caracterizadas por estudios geoquímicos.

## CAPÍTULO IV

### MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

#### 4.1. Introducción

La Tesis emplea dos enfoques de análisis que se encuadran dentro de perspectivas evolutivas: biogeografía humana y organización tecnológica. A partir de ellos se evaluarán continuidades y cambios en las estrategias de uso del espacio por parte de las poblaciones humanas que habitaron el área de Laguna del Diamante.

La Biogeografía como herramienta indispensable para la comprensión de las interacciones humano-ambientales (Barberena, 2008; Borrero, 1994-1995; Veth, 1993) cobra particular relevancia en un estudio centrado en un ambiente extremo, como es el área de Laguna del Diamante, ubicada en la divisoria de aguas entre Argentina y Chile, con cordones montañosos que oscilan entre 4000 - 6000 msmm. La Organización Tecnológica es un campo de estudio dentro de las corrientes evolutivas (Shott, 2018), aunque se ha empleado preferentemente desde perspectivas sincrónicas (Castro, 2018; Cortegoso, 2006); ofrece herramientas para generar expectativas que permiten indagar y explicar cambios en las estrategias humanas que se reflejan en patrones tecnológicos (Carr, 1995; Franco, 2004; Kelly,

1992; Nelson, 1991; Shott, 1986; 2018). La posibilidad de realizar este tipo de análisis también se ha potenciado en la última década, con el desarrollo de estudios paleo-ambientales que permiten contar con las caracterizaciones y variaciones necesarias para contrastar modelos e hipótesis que aborden la dimensión diacrónica de los cambios en las estrategias humanas (Borrero, 1994-1995; Franco, 2004; Robinson y Sellet, 2018).

Se emplea un enfoque multiescalar, en lo espacial y temporal, con diferentes grados de resolución según el tipo de registro que se dispone, a pesar de ello se han generado expectativas materiales que surgen del marco de hipótesis para cada una de las dimensiones en las que se ha segmentado la región de estudio, como así también para las distintas facciones temporales que denotan un uso humano de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. Esto permite una jerarquización del espacio a partir del empleo de modelos de Sistemas de Información Geográficos -SIG- que evalúa el costo de los movimientos en función a la topografía (Lucero *et al.*, 2021).

A partir del modelado en SIG, se han definido tres escalas espaciales de análisis (micro, meso y macro) que se diferencian por los costos de acceso, en función al tiempo destinado al recorrido -isócronas-. Éstas incluyen además de la distancia a las fuentes, variables como la altitud y la topografía. Las isócronas han sido contrastadas con distintas imágenes de cobertura de nieve que permiten dimensionar la barrera estacional en el acceso al área de estudio. Esta segmentación espacial tiene como punto cero la Laguna del Diamante y se extiende hasta los puntos georreferenciados de máxima dispersión espacial de las fuentes locales Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante; en ambas vertientes andinas. Estas herramientas facilitan la evaluación de los rangos de acción estimados por parte de los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante. Es una vía de entrada necesaria para analizar las oportunidades de acceso a los recursos y los límites impuestos por la estacionalidad, focalizando la dimensión espacial de la Tesis.

En la macro y meso escala, la dimensión temporal está sujeta a los fechados disponibles en los sitios que posean artefactos de obsidiana, asignados mediante

análisis de elementos traza a las fuentes Arroyo Paramillos y/o Laguna del Diamante. Para la microescala, se cuenta con catorce fechados procedentes de tres sitios: LDS2, LDS4 y LDS13; a partir de los cuales se han delimitado fracciones cronológicas a lo largo de 2000 años de ocupación registrados en el área de Laguna del Diamante.

Finalmente, se presentan los métodos empleados para el análisis del registro lítico de los sitios del área de Laguna del Diamante.

## **4.2. Biogeografía Humana: dimensión espacial y temporal**

### *4.2.1. Biogeografía humana y organización espacial*

La Biogeografía Humana (BH) es una ciencia que se desprende de la geografía y ha resultado de útil aplicación en los estudios arqueológicos (Barberena, 2008; Belardi *et al.*, 2016; Borrero, 1994-1995; Franco, 2004, entre otros). Asume que el proceso de poblamiento humano no es lineal y está influenciado por factores ambientales que condicionaron la organización humana en el espacio (Borrero, 1994-1995; Veth, 1993; Yellen, 1977), según sus necesidades e intereses (Barberena, 2008). El enfoque biogeográfico proporciona a la arqueología explicaciones de los procesos de distribución humana a partir del empleo de modelos de utilización del espacio y permite evaluar las influencias que el paisaje ejerce en las características de los procesos históricos a largo plazo (Barberena, 2008; Belardi *et al.*, 2016; Mirazón Lahr y Foley, 1998; Yellen, 1977).

Según la BH cada paisaje es dinámico e integrado por un número variable de organismos. Estos organismos desarrollan diversos mecanismos de adaptación frente a los cambios que se generan dentro del paisaje (Barberena, 2008; Yellen, 1977). En el estudio del comportamiento humano, los cambios o adaptaciones del y al paisaje son visibles en el registro material que dejaron los grupos humanos (Borrero, 1994-1995; Franco, 2004). Comprender esta dinámica entre paisaje y grupos humanos permite tener una aproximación de la organización (jerarquización)

que las sociedades hicieron del espacio y los modos de vida que desarrollaron en torno al medio al que se adaptaron (Borrero, 2011; Veth, 1993).

La jerarquización del espacio trae aparejada una clasificación entre áreas centrales (nucleares) y marginales; dicha clasificación varía en función de los rangos de acción de las poblaciones en el tiempo y continuidad de uso de las diversas áreas (Borrero, 2004; Veth, 1993). El uso del espacio puede estar restringido por factores ambientales, como la falta de agua en determinado momento o el exceso de nieve que imposibilita su acceso, y/o geográficos, como la altitud. Veth (1993) ha definido a las restricciones ambientales como barreras biogeográficas, que impiden de manera temporal o permanente, el acceso a ciertos espacios considerados marginales. Las áreas nucleares están conectadas con las marginales mediante corredores biogeográficos, empleados cuando las barreras biogeográficas dejan de estar en funcionamiento (Tabla 4-1, Veth, 1993). También existen factores culturales que condicionan el uso de determinados paisajes, como la dominación de un territorio por parte de otra sociedad de mayor jerarquía (Belardi *et al.*, 2016).

**Tabla 4-1. Uso del espacio y expectativas arqueológicas (*sensu* Veth, 1993).**

	Tipo de ocupación	Registro Material	Escalas Espaciales
Áreas Centrales	Permanente, Continua, Intensa.	-Abundante y diverso material arqueológico -Continuidad de los fechados radiocarbónicos	<b>Macroescala:</b> sitios emplazados en tierras bajas de la vertiente occidental, con una ocupación anual.
Áreas Marginales	Intermitente o esporádica, mientras las barreras biogeográficas no estén actuando.	-Escaso material arqueológico -Fechados radiocarbónicos discontinuos, vinculados a la accesibilidad	<b>Mesoescala:</b> sitios emplazados en tierras altas cordilleranas, con una ocupación estacional restringida por la cordillera.
Corredores Biogeográficos	Intermitente en consonancia a la actividad de las barreras biogeográficas.	-Escaso material arqueológico	Sitios emplazados en los pasos cordilleranos (meso y

		-Fechados radiocarbónicos discontinuos, vinculados a la accesibilidad	microescala), particularmente en el paso del Maipo.
--	--	---	---

Siguiendo el criterio de Veth (1993) la cordillera de los Andes actúa como una barrera biogeográfica durante los meses de invierno, la nieve que se acumula no permite el ingreso de las poblaciones a tierras altas cordilleranas (< 2500msnm) ni el paso entre vertientes. Cuando esta barrera no está en funcionamiento, la cordillera se convierte en un nodo de conexión entre los grupos humanos que habitaron (y habitan) la vertiente occidental y oriental de los Andes (Barberena *et al.*, 2019; Castro, 2018; Durán *et al.*, 2018a).

#### 4.2.2. Escalas de análisis

Se emplea una perspectiva multiescalar -espacial y temporal- para el análisis de movilidad de los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante; considerando que los rangos de acción de las sociedades pretéritas cambian con el tiempo en función de diversos factores (ambientales, sociales, económicos, entre otros), estos cambios implican una resignificación en el uso del espacio (Barberena *et al.*, 2021; Borrero, 2004; Veth, 1993).

A partir del empleo de estudios geoquímicos en artefactos de obsidiana procedentes de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante y análisis espaciales de SIG (rutas de menor costo de acceso al área de Laguna del Diamante, modelos predictivos isotrópicos y *Kernells* de dispersión de las fuentes de obsidiana), se evalúan posibles escalas de acceso (locales, intermedias y extrarregionales) y circuitos de movilidad de los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante.

#### *Definición de escalas espaciales*

El análisis de SIG se realizó específicamente para el área de estudio, a partir de un modelo espacial elaborado por Lucero y colaboradores (2021), fue aplicado previamente para el norte de San Juan, en el área del Taguas (29°S, 3700 – 5800 msnm), en un ambiente altitudinal limítrofe, similar al área de estudio. Este modelo evalúa los costos de desplazamiento humanos en espacios de altura y los diferentes modos de aprovisionamiento y uso de las fuentes. Para esta Tesis se tomó como referencia la dispersión máxima (último extremo georreferenciado) de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante.

El modelo se basa en el costo de los movimientos en función a la topografía. Adapta el algoritmo *Offpath* de Tobler (1993) permitiendo segmentar el paisaje en isócronas a partir de una superficie de fricción resultante del análisis espacial. Parte del supuesto que el rango en distancia (km) en una cantidad de tiempo es variable en función a las características topográficas de cada región, a la presencia de vías naturales de acceso y circulación (*p.e.* quebradas, ríos y arroyos) y en la dirección que se oriente el movimiento de traslado (Lucero *et al.*, 2021). Propone utilizar jornadas de desplazamiento (tiempo) en lugar de kilómetros (distancia) como unidad de medida de los movimientos humanos en ambientes de altura. Por lo tanto, la superficie de fricción producto de los análisis SIG es segmentada en jornadas de 8 hs o 480 minutos, equivalente a una distancia promedio de 15,5 km. El modelo propone que para una jornada de 8hs la escala de acceso sería directa a las fuentes locales -Tabla 4-2- (Lucero *et al.*, 2021). En la macroregión de estudio, comprendida entre 32° - 37°S y 68° - 71°O, se modelaron 11 isócronas (Figura 4-1).

**Tabla 4-2. Predicciones del modelo espacial (Lucero *et al.*, 2021).**

	1º Jornada	2º Jornada	3º Jornada	4º Jornada
<b>Tiempo</b>	8hs (480min)	16hs (960min)	32hs (1440min)	64hs (1920min)
<b>Procedencia</b>	Local	No-Local	No-Local	Extra-regional
<b>Distancia promedio</b>	15km	32km	49km	63km
<b>Estrategia de aprovisionamiento</b>	Directa	Directa-Indirecta	Directa-Indirecta	Interacción

La Laguna del Diamante se encuentra emplazada en un ambiente altoandino (3300 msnm), los períodos disponibles para su ocupación están condicionados por la estacionalidad, lo que implica que durante una parte del año (invierno austral) se encuentre cubierta de nieve impidiendo el acceso a los grupos humanos. Se realizó un análisis de cobertura nívea para proporcionar información sobre la presencia/ausencia de nieve en la macroregión de estudio (Figura 4-2).

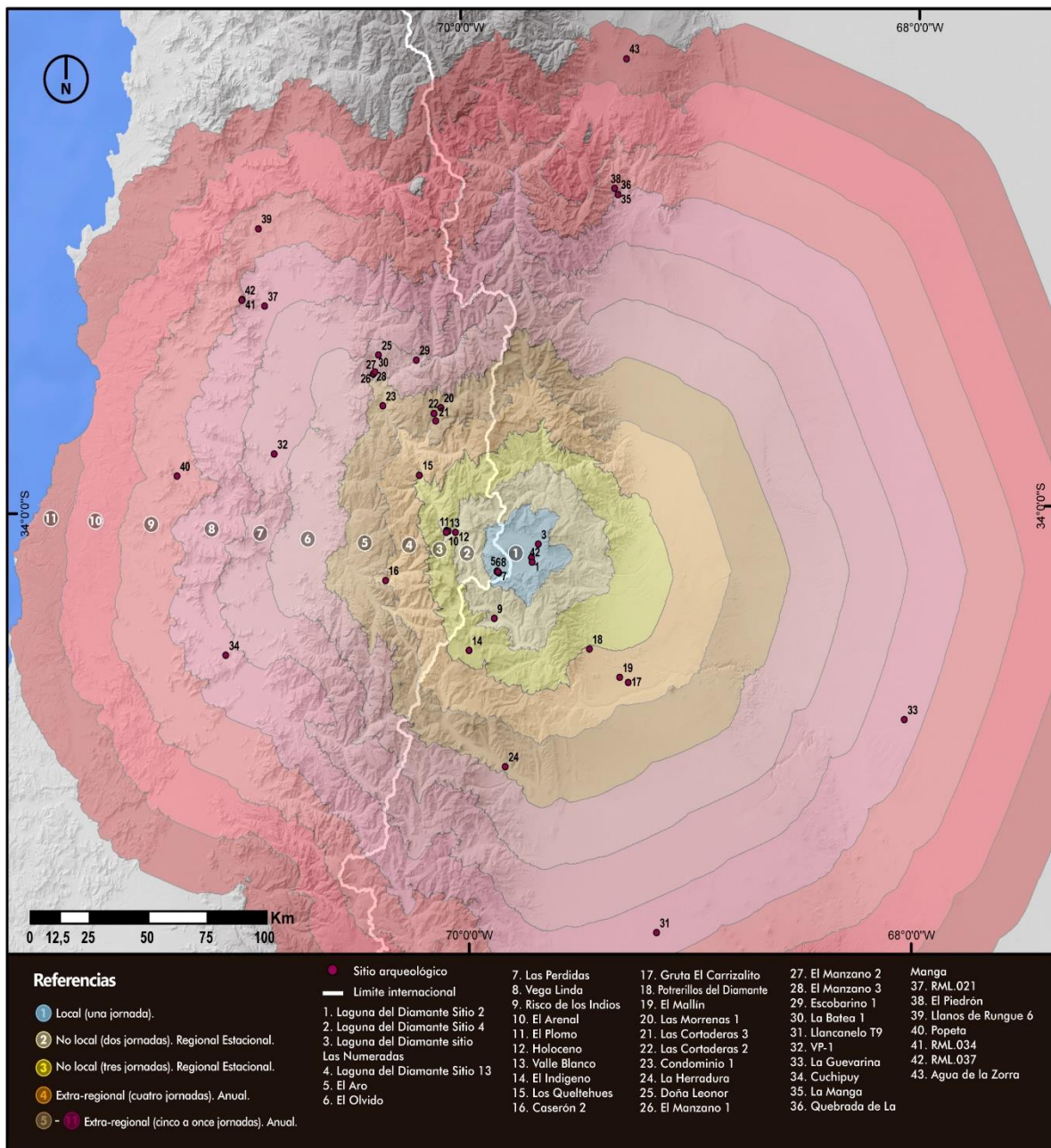
La Figura 4-2 se elaboró a partir de SIG, empleó el Índice de Nieve de Diferencia Normalizada o NDSI (Dozier, 1989; Riggs y Hall, 2014), el cual utiliza bandas verde e infrarroja de onda corta de imágenes Landsat-8. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$NDSI = \frac{\rho\{Green\} - \rho\{MIR\}}{\rho\{Green\} + \rho\{MIR\}}$$

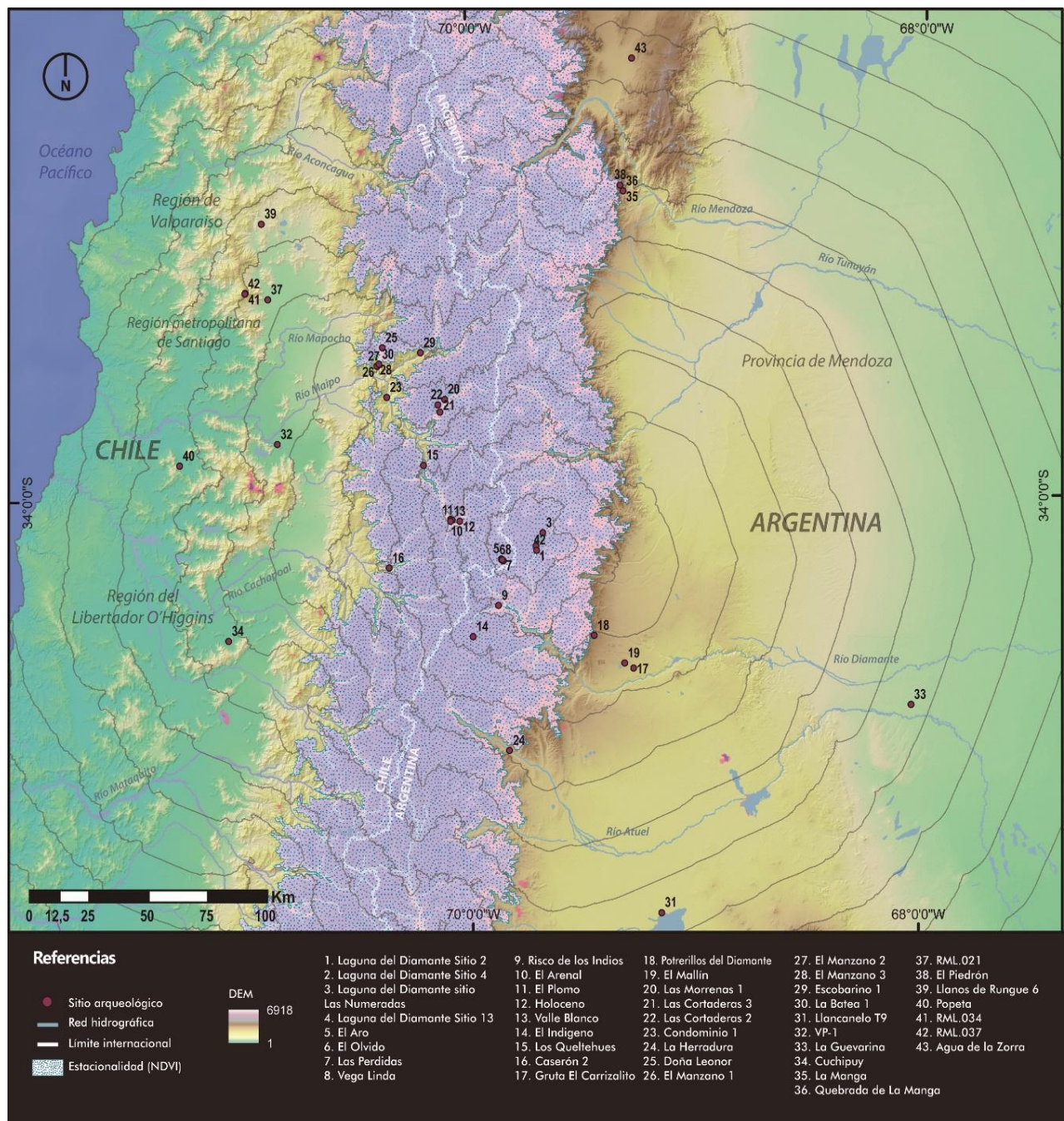
El principio de NDSI se basa en el hecho que la cobertura nívea es muy brillante en la banda visible pero muy oscura en el infrarrojo de onda corta. El resultado es una superposición de capas NDSI a partir de bandas espectrales Landsat-8 de los meses de julio 2019, agosto 2001, agosto 2004, agosto 2008, septiembre 2000, agosto 2014 y septiembre 2017.



Figura 4-1. Mapa de Isócronas, macroescala de estudio. Imagen elaborada por el Dr. Gustavo Lucero (2021).



**Figura 4-2. Mapa cobertura de nieve invernal, macroescala de estudio. Imagen elaborada por el Dr. Gustavo Lucero (2021).**



En la Figura 4-2 se observa que las isócronas 1 a 5, están cubiertas de nieve (en azul claro) durante el invierno, particularmente el sector occidental de la cordillera, los sitios emplazados en dichas isócronas solamente pueden ser ocupados durante la temporada estival. A partir de la isócrona 6, los sitios serían habitables durante todo el año.

En base al modelo isotrópico y la cobertura nívica (Figura 4-1 y 4-2), se definieron las escalas de análisis que se emplearán en este estudio, particularmente la meso y macroescala. Cada una de estas escalas fue dividida en dos unidades espaciales en función a la accesibilidad comprendida en términos de distancia a las fuentes, altitud y estacionalidad; basado en definiciones que surgen de un modelo predictivo de acceso y uso a las fuentes adaptado a ambientes de altura con estos rasgos topográficos (Lucero *et al.*, 2021). La microescala queda reducida al sitio arqueológico no superando el Km<sup>2</sup> (*sensu* Dincauze, 2000).

**Macroescala:** Una primera escala podría aplicarse a rangos de acción anuales para poblaciones emplazadas en los ambientes próximos más bajos. Está integrada por la isócrona 6 (Figura 4-1). Comprende sitios emplazados en la cuenca del Maipo de ocupación permanente o semipermanente. La segunda, es una escala extra regional (isócrona 7 en adelante, Figura 4-1), en donde la obtención de la obsidiana podría implicar procesos de interacción social (Tabla 4-2).

**Mesoescala:** La primera unidad espacial incluye la totalidad de la caldera del Diamante (isócrona 1, Figura 4-1), donde el acceso a las fuentes de obsidiana sería directo pero restringido por la estacionalidad, como consecuencia de la altitud en la que se encuentran emplazados los sitios (Tabla 4-2, Figura 4-2). Los sitios que se encuentran comprendidos dentro de esta escala son: Las Perdidas, el Aro, el Olvido y Vega Linda, emplazados en la vertiente occidental, y LDS2, LDS4, LDS13 y LDLN, en la vertiente oriental (Figura 4-1).

La segunda unidad espacial está compuesta por las isócronas 2, 3, 4 y 5 (Figura 4-1), siendo la isócrona 5 una región fluctuante entre un uso estacional y/o anual dependiendo de las condiciones climáticas anuales e interanuales (ver Capítulo II). En esta escala el acceso a las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos

y Laguna del Diamante sería directo, aunque restringido por la estacionalidad (Figura 4-2).

**Microescala:** se incluye en la isócrona 1 (Figura 4-1) y abarca una superficie aproximada de 1 x 1m<sup>2</sup>, siendo coincidente con los sitios LDS2 (E3 y E1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Externo e Interno); emplazados en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes. Los estudios organizacionales permitirán evaluar las actividades realizadas por los grupos humanos, la planificación del uso de los recursos líticos y las diversas estrategias empleadas en la producción y descarte de los artefactos -particularmente la obsidiana-.

**Tabla 4-3. Obsidianas en la escala de análisis espacial**

Escala de análisis		Arroyo Paramillo (N=)	Laguna del Diamante (N=)	Total
<b>Micro</b>		338	593	931
<b>Meso</b>	Caldera*	365	606	971
	Acceso Regional Estacional	153	18	171
<b>Macro</b>	Regional Anual	46	1	47
	Extraregional	29	1	30

\*En la mesoescala caldera se incluyeron las muestras procedentes de los sitios de Laguna del Diamante (microescala).

#### *Dimensión temporal de análisis*

En la meso y macroescala, se emplean las cronologías publicadas para los sitios que posean señales químicas de las fuentes Arroyo Paramillos y/o Laguna del Diamante. Por lo que la cronología en estas escalas de análisis es poco precisa, por ello se tendrá en cuenta una escala temporal amplia, se diferencia entre: Holoceno temprano (~10.000 - 8000 años AP), Holoceno medio (~8000 - 4000 años AP) y Holoceno tardío (~4000 - 400 años AP). La ocupación del área de Laguna del Diamante -microescala- está restringida a los últimos 2000 años, por tanto, en esta escala espacial y temporal, que es el foco de esta Tesis, se elaboraron conjuntos

cronoestratigráficos a partir de los fechados obtenidos de las excavaciones de cada uno de los sitios del área (Tabla 4-4). En algunos sitios solo se cuenta con un fechado mientras que otros poseen una secuencia ocupacional más larga. Los fechados fueron calibrados con el programa SHCal20 (Hogg *et al.*, 2020) usando OxCal 4.3 (Bronk Ramsey, 2009) con un rango de probabilidad del 95%.

Los conjuntos cronológicos que se modelaron en base a estos fechados y las características estratigráficas de todos los sitios excavados en el área de Laguna del Diamante serán usados para evaluar intensidad de ocupación y su posible asociación con las variaciones climáticas registradas en ca. 3000 años AP. Para el cálculo de la intensidad de ocupación se tomó como *proxy* el N de lascas proximales<sup>12</sup>, consideradas como número mínimo de golpes -NMG- efectivos (Andrefsky, 1998). Se estimó el NMG por conjunto cronoestratigráfico de los sitios LDS2 (E3 y E1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Externo e Interno), para lo que se tuvo en cuenta el volumen de sedimento excavado multiplicado por la cantidad de lascas proximales presentes en cada conjunto. De esta manera se infirió el potencial de ocupación humana por conjunto, el cual será evaluado a lo largo de 2030 año cal. AP de ocupación.

---

<sup>12</sup> Se considera lascas proximales a todas aquellas lascas que posean remanente de plataforma o aquellos instrumentos cuyo soporte haya sido una lasca.

**Tabla 4-4. Fechados radiocarbónicos de los sitios de Laguna del Diamante calibrados SHCal20 (Hogg *et al.*, 2020) empleando OxCal 4.3 (Bronk Ramsey, 2009). Calibraciones realizadas por el Dr. Erik Marsh (2021).**

<b>Sitio (LSD)</b>	<b>Contexto de excavación</b>	<b>Código</b>	<b>Edad <sup>14</sup>C</b>	<b>±</b>	<b>δ<sup>13</sup>C medido o (estimado)</b>	<b>Material fechado</b>	<b>Mediana (cal aP)</b>	<b>95% rango de probabilidad</b>		
2	Estructura 3, extr 3 (15cm)	LP-1598	2100	70	(-24±2)	carbón	2030	2310	–	1830
2	Estructura 3, extr 2 (10cm)	LP-3650	2040	80	(-24±2)	carbón	1950	2140	–	1740
13	Sondeo Interno, extr 12	AA-103146	1561	44	(-17.5)	hueso humano (Individuo 2)	1400	1520	–	1310
2	Estructura 6	D-AMS-030191	1436	31	(-3.4)	diente humano	1300	1360	–	1180
2	Estructura 1, extr 3 (10-15cm)	LP-1400	1410	60	(-24±2)	carbón	1280	1410	–	1110
13	Sondeo interno, extr 9	LP-3519	1400	60	(-24±2)	carbón	1270	1380	–	1100
13	Sondeo interno, extr 5	LP-3634	1370	60	(-24±2)	carbón	1230	1350	–	1070
4	Estructura 1, cuad C, SE, extr 9 (90cm)	LP-3661	1340	60	(-24±2)	carbón	1210	1310	–	1060
13	Sondeo externo, extr 9	LP-3537	1330	70	(-24±2)	carbón	1200	1320	–	990
4	Estructura 1, cuadr D, NO, extr 10 (90-94cm)	LP-1043	1100	40	(-24±2)	carbón	960	1060	–	820
4	Estructura 1, cuadr D, SO, extr 6 (72,5cm)	AA-58290	782	35	(-24±2)	carbón	680	740	–	560
4	Estructura 1, cuadr B, NE-SE, extr 5 (65cm)	LP-3658	490	40	(-24±2)	carbón	500	550	–	330
13	Sondeo externo, extr 5	LP-3539	420	40	(-24±2)	madera	440	510	–	320
4	Estructura 1, cuadr B, SE, extr 3	LP-1563	190	70	(-24±2)	carbón	160	310	–	...

### **4.3. Organización tecnológica: análisis sincrónico y diacrónico del registro lítico**

A lo largo de la historia, la organización tecnológica (OT) fue vista como un medio para resolver problemas generados por el entorno físico como social (Binford, 1980; Carr, 1995; Nelson, 1991; Shott, 2018). Recientemente la OT ha sido reconocida como un cuerpo teórico arqueológico que interpreta el registro material del pasado a partir de los artefactos e industria de *debris*. Se comprende que esos artefactos fueron confeccionados y empleados dentro de un marco cultural y de adaptación que integró ese uso o tradición (Shott, 2018:321). Reconoce distintos factores contextuales que inciden en la tecnología como: la adquisición y calidad de materias primas, la distribución, abundancia, eficacia y mantenimiento de los artefactos líticos, los patrones de movilidad y subsistencia y la reducción del riesgo (Andrefsky, 1994; Bamforth, 1986; Binford, 1980; Bleed, 1986; Bousman, 1993; Dibble, 1991; Kuhn, 2004; Odell, 2001; Shott, 1986, 2018; Torrence, 1989, entre otros) (Tabla 4-5).

Su origen se remonta a Binford (1979), aunque no definió de manera formal el concepto de OT lo emplea para hablar de las adaptaciones humanas a diferentes situaciones a partir del uso y confección de artefactos. Sostiene que el conocimiento de la organización tecnológica de cada sitio sirve para comprender los posibles usos humanos que pudo haber tenido en el pasado (Binford, 1979: 256). La primera en definir el concepto de organización tecnológica fue Nelson (1991: 57), establece que “es el estudio de la selección e integración de estrategias para confeccionar, usar, transportar y descartar herramientas y los materiales necesarios para su manufactura y mantenimiento”. Tiene en cuenta variables económicas y sociales que influyen en las estrategias humanas de selección. Su gran aporte fue comprender que existen planes tecnológicos en la confección -diseño y uso- de los artefactos.

En una escala más amplia la OT es un dominio de la Ecología del Comportamiento Humano (ECH), por lo que su ámbito de aplicación refleja el comportamiento humano y su interacción con el ambiente (Kuhn y Miller, 2015;

Shott, 2018: 322). Toma algunos principios de la teoría del forrajeamiento óptimo (Kelly, 1995), como: optimización de recursos, costo, beneficio y riesgo. La ECH, al igual que la OT, entienden que el rol de la tecnología es fundamental pues a través de ella es posible reducir el tiempo de búsqueda o aumentar los rendimientos netos de alimentos mediante el uso de herramientas de extracción más eficientes (Bousman, 1993).

La ECH establece que la necesidad de alimentos es un elemento básico en la organización de la subsistencia y las estrategias tecnológicas responden a esta demanda (Kelly, 1992). La obtención de esos alimentos tiene un costo el cual se mide en tiempo/horas de extracción con relación a la cantidad de calorías que posee, entran en juego variables como el valor energético de los alimentos, el tiempo de adquisición y procesamiento de los recursos (Kelly, 1995). Parte del supuesto que las personas tienden a optimizar los recursos en función de un costo (medido en tiempo) y beneficio (medido en calorías), sabiendo que hay un riesgo *per se* en estas actividades, lo que se intenta con la tecnología (y otras estrategias, como la movilidad) es disminuir ese riesgo (Kelly, 1992). Frente al crecimiento demográfico los grupos humanos pueden reducir su movilidad, y pasan más tiempo en un mismo parche explotando recursos de menor calidad con un alto costo energético y bajas tasas de retorno, este proceso se conoce como intensificación económica (Bettinger, 2001; Kelly, 1992). El crecimiento demográfico y la reducción de la movilidad traen aparejados cambios tecnológicos y en la subsistencia de los grupos humanos (Bettinger y Baumhoff, 1982).

**Tabla 4-5. Costos y Beneficios de la OT (Shott, 2018: 321).**

Organización Tecnológica	
Costos	Riesgos
-Adquisición y procesamiento de artefactos	-Agotar los suministros de artefactos lejos de la fuente de materia primas
-Transporte de artefactos	-Probabilidad de fallas en la producción
-Mantenimiento de artefactos	-Ineficacia o agotamiento en el uso de los artefactos
-Uso de artefactos (tiempo de búsqueda y seguimiento de presas)	-Falla en la caza u otras tareas
<b>Beneficios:</b> altos índices de éxito y adquisición, eficacia en el uso, minimización del esfuerzo y quizás prestigio	



En resumen, “(...) *technological organization is about having what one needs and no more, having it when and where needed, and minimizing the costs of having while maximizing the benefits of using*” (Shott, 2018: 321).

Uno de los objetivos de la OT es explicar la variabilidad artefactual, que está determinada por los tiempos de búsqueda, la movilidad de los grupos, el crecimiento demográfico, la subsistencia, la disponibilidad de materias primas y el conocimiento del ambiente (Andrefsky, 1994; Bamforth, 1986; Carr, 1995; Kuhn, 2004; Torrence, 1989). Otro objetivo es identificar las estrategias tecnológicas desarrolladas por los grupos humanos para afrontar los procesos adaptativos (Nelson, 1991). Para analizar la variabilidad artefactual del área de Laguna del Diamante se empleará dos enfoques, uno sincrónico, y otro diacrónico.

#### 4.3.1. *Enfoque Sincrónico*

Se observarán en los tres sitios del área de Laguna del Diamante sistemas de producción lítica (*sensu* Ericson, 1984) asociados a la adquisición y uso de materias primas, particularmente de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. El estudio de los sistemas de producción lítica permite conocer, a partir del análisis del *debitage*, las decisiones económicas de los grupos humanos que explotaron las fuentes de materias primas. Pueden variar en dos aspectos: la realización de las etapas de manufacturas en uno o varios sitios - producción terminal, secuencial o irregular- y la extensión del área donde se lleva a cabo todo el proceso lítico -circunscriptos a la cantera, locales o regionales-. Estos sistemas están condicionados por la disponibilidad de materias primas, el modo de adquisición, el trabajo invertido y los tipos de transporte (Ericson, 1984). También pueden estar influenciados por componentes ideológicos y estéticos de un grupo (Flegenheimer y Bayón, 1999; Shott, 1986).

La adquisición de materias primas tiene un costo determinado por su obtención (Kuhn y Miller, 2015), la cual puede ser directa o indirecta (Torrence, 1984). Estos costos se miden por el grado de accesibilidad a la fuente, la cantidad, la calidad y el tamaño en las que se encuentran disponibles las materias primas y

el transporte que se emplea (Bousman, 1993; Dibble, 1991; Ditchfield, 2016; Elston, 1992; Ericson, 1984; Kuhn, 2004). En el caso de las fuentes emplazadas en el área de Laguna del Diamante su accesibilidad está restringida por la altitud y la estacionalidad (Figura 4-2). La calidad de las obsidianas es variada, de muy buena a regular, los soportes en los que se encuentran disponibles, por lo general, son pequeños (< 30mm). Mientras que la fuente Laguna del Diamante tiene una distribución más ubicua en el sector oriental de la caldera, la fuente Arroyo Paramillos está presente con la mitad de las muestras que la fuente Laguna del Diamante (Tabla 4-3).

La obtención de materia prima requiere de estrategias tecnológicas que optimicen dicho aprovisionamiento. Se toma la propuesta de Kuhn (2004), quien ha reconocido tres estrategias tecnológicas de aprovisionamiento que operan bajo un set diferente de constreñimiento y generan conjuntos líticos que pueden ser diferenciados. La primera estrategia está relacionada con el aprovisionamiento de individuos móviles, para los cuales el transporte de artefactos o materias primas tiene un costo elevado, tienden a maximizar la utilidad de los artefactos y minimizar el peso de las piezas, suelen transportarse terminadas o con mayor beneficio con relación al peso, *p.e.* bifaces o lascas finas (Kuhn, 1994, 2004). La segunda estrategia hace referencia al aprovisionamiento de sitio, se transportan materias primas o artefactos confeccionados desde los lugares de aprovisionamiento hasta el lugar de uso. Estos sitios son empleados de manera frecuente por los grupos humanos, por lo cual se los aprovisiona con materias primas, en diversos estados de manufactura, para usarlas cuando sean necesarias. El aprovisionamiento individual y de sitio son consideradas estrategias conservadas, porque anticipan necesidades futuras (Nelson, 1991).

La última estrategia, el aprovisionamiento de actividades *ad hoc*, se caracteriza por la confección de artefactos al momento de uso, estos artefactos están confeccionados en materias primas disponibles localmente y tienen poca inversión de trabajo en su fabricación. Se emplea cuando se conoce el lugar y los recursos que posee el ambiente sino el riesgo es muy alto (Kuhn, 2004). Esta estrategia evita la sobreproducción de herramientas, es considerada una estrategia

expeditiva (*sensu* Nelson, 1991). El empleo de cada una de estas estrategias depende del grado de movilidad y el conocimiento que tengan del ambiente los grupos. Así, en situaciones donde aumenta el sedentarismo, y por tanto sean más predecibles los lugares donde se desarrollan las actividades, aumentan las ventajas potenciales de aprovisionar los lugares de manera anticipada. En contraste donde la movilidad residencial es muy alta y los eventos ocupacionales muy cortos, es más práctico el aprovisionamiento individual.

La movilidad está relacionada con estrategias tanto sociales como económicas (Carr, 1995). El aprovisionamiento de materias primas puede estar integrado dentro de los circuitos de movilidad de los grupos (modelo en serie), donde la adquisición no es una prioridad, sino que se planifica dentro de otra actividad (Binford, 1979); o ser planificada como una actividad exclusiva del grupo (modelo cíclico), en donde el grupo se mueve en función de la obtención de materia prima (Custer *et al.*, 1984).

La confección y el mantenimiento de los instrumentos está relacionada con los costos de adquisición de la materia prima, el tiempo de manufactura y de confección (Torrence, 1989). Por lo que se tendrán en cuenta las estrategias tecnológicas empleadas en la confección de artefactos, las cuales pueden ser: conservadas, expeditivas o una economía de materias primas (Franco, 2004; McAnany, 1988; Nelson, 1991; Torrence, 1983, 1989) (Tabla 4-5). Cabe diferenciar entre economía de materias primas y estrategias conservadas, la primera está relacionada con la incongruencia de recursos, que no implica escasez, lo que obliga a transportar y confeccionar materias primas al lugar de uso. La conservación se limita al uso de estrategias relacionadas con la existencia de situaciones de riesgo o estrés temporal (Franco 2004:105), por lo que es esperable que los instrumentos que hayan sido conservados tengan mayor índice de bifacialidad y mayor especificidad funcional, convirtiéndolos en efectivos frente a situaciones de riesgo (Bleed, 1986; Odell, 1996; Torrence, 1989).

También se evaluarán los diseños asociados a dichos instrumentos, los cuales pueden ser: confiables, flexibles, versátiles, transportables y mantenibles (Bleed, 1986; Bousman, 1993; Kuhn, 1994; Nelson, 1991; Shott, 1986) (Tabla 4-6);

en función a la calidad, tamaño y disponibilidad de obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante.

**Tabla 4-6. Expectativas sobre estrategias tecnológicas para las obsidianas empleadas en los sitios de Laguna del Diamante**

Variables Sincrónicas		Arroyo Paramillos	Laguna del Diamante	Otras fuentes de Obsidiana
<b>Materias Primas</b>	Disponibilidad	Baja/Media	Alta	Baja
	Calidad	Media	Baja/Media	Alta
	Explotación	Alta	Alta	Alta
	Adquisición	Directa	Directa	Indirecta
<b>Estrategias tecnológicas en la confección de artefactos (Nelson, 1991)</b>	Conservadas (Bleed, 1986; Bousman, 1993; Torrence, 1989)	No (excepto para puntas de proyectil)	No (excepto para puntas de proyectil)	Sí
	Economía de MP (Franco, 2004; Odell, 1996)	Sí	Sí	No
	Expeditivas	Sí	Sí	No
	Oportunísticas	Sí	Sí	No
<b>Diseños de artefactos</b>	Confiable (Bleed, 1986; Bousman, 1993)	No	No	Sí
	Mantenibles (Bleed, 1986; Bousman, 1993)	No (excepto para puntas de proyectil)	No (excepto para puntas de proyectil)	Sí
	Flexibles (Shott, 1986)	No	No	Sí
	Versátiles (Shott, 1986)	Sí	Sí	No
	Transportables (Nelson, 1991)	No	No	Sí

#### 4.3.2. *Enfoque Diacrónico*

Desde una perspectiva biogeográfica, se adopta un enfoque diacrónico para las diferentes ocupaciones del área de Laguna del Diamante, en función al uso de las fuentes locales, cuyo registro se remonta al Holoceno temprano y se intensifica durante los último dos mil años (Tabla 4-7, 4-8). Se tendrá en cuenta el uso y los circuitos de movilidad de los grupos que ocuparon el área, cambios en el uso de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, intensidad de la ocupación humana; y cambios y continuidades en los sistemas de armas empleados.

Se toma como referencia el modelo biogeográfico de ocupación del espacio desarrollado por Borrero (1994-1995) para Patagonia. En él establece distintas etapas de ocupación del espacio: exploración, colonización y ocupación efectiva. Estas etapas han sido confeccionadas en base al conocimiento que los grupos humanos fueron realizando del ambiente, el uso que hicieron de ellos y las condiciones climáticas imperantes (Borrero, 1994-1995, 2011). A esta propuesta Franco (2004) suma expectativas arqueológicas concretas referidas al empleo de recursos tecnológicos y a las características de los conjuntos líticos y vinculadas a la localización de los sitios, la redundancia y continuidad de la ocupación.

La etapa de exploración es entendida por Borrero (1994-1995) como el ingreso de un grupo de individuos hacia una zona deshabitada, estos grupos siguen las rutas naturales de menor resistencia. El autor establece que es una etapa difícil de reconocer en el registro arqueológico, se espera escasos materiales arqueológicos, artefactos con funcionamientos poco específicos y una discontinuidad temporal de la ocupación hacia la siguiente etapa o una nueva exploración (Borrero, 1994-1995: 11). En la siguiente etapa, colonización, los asentamientos, por lo general, están emplazados en zonas seguras que garanticen la continuidad biológica. Estos sitios deberían haber sido ocupados con mayor recurrencia que en la etapa anterior. Es esperable una mayor concentración y variabilidad de elementos arqueológicos, incluyendo bienes exóticos (Borrero, 1994-1995). En el caso de los artefactos líticos se espera un mayor empleo de

materias primas no locales en la confección de artefactos especializados y materias primas locales en artefactos confeccionados de manera expeditiva. Como así también núcleos agotados en materias primas no locales y con pocas extracciones en rocas locales. Se van a priorizar artefactos versátiles (bifaces) por sobre la especificidad (Franco, 2004).

En la tercera etapa, ocupación efectiva, todos los ambientes deseables se encuentran ocupados. Es esperable un registro arqueológico continuo o con pequeños hiatos, una mayor reiteración en el uso de ciertas estrategias de subsistencia. Por lo general, esta etapa se caracteriza por un crecimiento demográfico y con tendencias hacia la sedentarización y territorialidad (Borrero, 1994-1995). Desde el registro lítico se observa un equipamiento de sitio, aumento de artefactos reclamados y mayor índice de fractura artefactual, instrumentos más pequeños y mayor explotación de núcleos. También es esperable una mayor cantidad de desechos líticos en materias primas de excelente calidad y mayores porcentajes de lascas procedentes de fuentes más lejanas, junto al incremento de lascas de reactivación (Franco, 2004).

**Tabla 4-7. Enfoque diacrónico en función al uso de las fuentes de obsidiana  
Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante**

<b>Enfoque diacrónico</b>	<b>Modelo de ocupación Biogeográfico</b> ( <i>sensu</i> Borrero, 1994-1995, Franco, 2004)	<b>Estrategias tecnológicas de aprovisionamiento</b> ( <i>sensu</i> Kuhn, 1994)	<b>Expectativas materiales</b>
<b>Holoceno temprano</b> (10.000 – 8000 años AP)	Etapa de Exploración	Aprovisionamiento individual	Escasa representación de la fuente AP en sitios de la vertiente occidental; Nula presencia de la fuente LD;
<b>Holoceno medio</b> (8000 – 4000 años AP)	Etapa de Exploración/Colonización	Aprovisionamiento individual/ de sitio	Incremento en el uso de la fuente AP en sitios de uso recurrente, preferentemente cordilleranos; Nula presencia de la fuente LD
<b>Holoceno tardío</b> (4000 - 2000 años AP)	Etapa de Colonización	Aprovisionamiento individual/ de sitio	Uso mayoritario de la fuente AP en sitios emplazados en la cuenca superior del Maipo, y mayor distribución espacial de la fuente; Empleo minoritario de la fuente LD en sitios de la cuenca del Maipo;
<b>Holoceno tardío</b> (2000 – 400 años AP)	Etapa de ocupación efectiva del espacio	Aprovisionamiento de sitio/ de lugar	En un primer momento empleo mayoritario de la fuente AP, cuando la ocupación se hace recurrente, empleo mayoritario de la fuente LD en los sitios del área de Laguna del Diamante, Secuencias de reducción completas obsidianas LD y secuencias incompletas en obsidianas AP; Mayor diversidad de fuentes no locales vinculadas con la ampliación de las redes de interacciones; Mayores porcentajes de Instrumentos mantenidos/reciclados de fuentes no locales y de AP (salvo puntas de proyectil);

**Tabla 4-8. Tópicos a evaluar en las diferentes escalas de análisis**

<b>Escala Espacial</b>	<b>Herramientas metodológicas y analíticas</b>	<b>Aportes</b>
<b>Macroescala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a- Asignación geoquímica de obsidianas</li> <li>b- Dispersión de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante</li> <li>c- Acceso a las fuentes de obsidiana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipos aprovisionamiento de las fuentes emplazadas en el área de Laguna del Diamante</li> <li>-Interacciones</li> </ul>
<b>Mesoescala</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a- Asignación geoquímica de obsidianas</li> <li>b- Dispersión de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante</li> <li>c- Rutas de menor costo de acceso (SIG) al área de Laguna del Diamante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Movilidad y acceso al área de Laguna del Diamante</li> <li>-Tipos de aprovisionamiento de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante</li> </ul>
<b>Microescala: Sitio Arqueológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a- Análisis macroscópico, tecno-morfológico y morfológico-funcional</li> <li>b- Caracterización geoquímica de muestras arqueológicas</li> <li>c- Secuencia de reducción por materia prima y asignación geoquímica</li> <li>d- Tipos y diseños de artefactos</li> <li>e- Análisis de masa</li> <li>f- Análisis discriminantes de puntas de proyectiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Intensidad de ocupación</li> <li>-Cambios y continuidades de la tecnología lítica</li> <li>-Explotación diferencial de las fuentes de obsidiana</li> <li>-Funcionalidad de los sitios</li> <li>-Sistemas de armas y estrategias de subsistencia</li> </ul>

#### **4.4. Objetivos específicos y expectativas arqueológicas**

A partir de la premisa que el área de Laguna del Diamante fue ocupada de manera intensiva y/o recurrente de manera progresiva, en sincronía con el proceso de intensificación económica, la incorporación de nueva tecnología, la reducción de la movilidad y el aumento demográfico (Castro *et al.*, 2021; Cornejo y Sanhueza,



2003; Cortegoso, 2014; Cortegoso y Llano, 2015; Frigolé, 2017; Gayo *et al.*, 2019; Gil *et al.*, 2014a; Llano, 2014; Marsh, 2017; Neme, 2007), se plantean los objetivos específicos en función al enfoque multiescalar adoptado (Tabla 4-9), con el fin de observar el paulatino conocimiento y uso de este ambiente altoandino y su ocupación efectiva en el marco de los procesos regionales.

En la macroregión de estudio (isócrona 6 en adelante, Figura 4-1), se registró un uso temprano de la fuente Arroyo Paramillos en el sitio El Manzano 1, emplazado en la cuenca del Maipo (ca. 9000 años AP, Cortegoso *et al.*, 2016; Sanhueza *et al.*, 2020). Es esperable que la exploración del área de estudio haya comenzado en el Holoceno temprano-medio, posiblemente desde el sector occidental de la cordillera de los Andes. Como plantea Borrero (1994-1995) la etapa de exploración es difícil de distinguir en el registro arqueológico, ya que deja poca evidencia material. Estudios geoquímicos aplicados a productos confeccionados en obsidias, sugieren que la exploración pudo transcurrir en el Holoceno temprano-medio.

A partir de lo expuesto se proponen los siguientes objetivos para esta escala espacial: delimitar espacialmente la dispersión de las muestras de obsidiana procedentes de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, a partir del empleo de diversas herramientas de SIG; aportar herramientas que permitan discutir tipos de acceso y rangos de acción de los grupos humanos a partir del uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante; establecer vectores de circulación a partir del uso de las fuentes locales en una escala espacial y temporal amplia.

Siguiendo con el modelo biogeográfico de Borrero (1994-1995) y Franco (2004), es esperable que, en la mesoregión de estudio, que incluye la totalidad de la caldera del Diamante y la cuenca superior del río Maipo (isócrona 2 a 5, Figura 4-1), haya tenido un uso progresivo en el tiempo. Esto se propone en base al crecimiento demográfico registrado en Chile Central (Gayo *et al.*, 2019), y los fechados tempranos de dos sitios emplazados en la parte occidental de la caldera del Diamante, Las Perdidas (3620 ± 40 años AP C14; 1890± 40 años AP C14) y Vega Linda (2530 ± 40 años AP C14; 2540 ± 40 años AP C14) (Cornejo y Sanhueza, 2011b).

En base a la hipótesis propuesta de que según el pulso regional demográfico estudiado la caldera del Diamante tendría los primeros indicios exploración/colonización estacional en su sector occidental. Se proponen los siguientes objetivos: Evaluar rangos temporales de ocupación de la caldera del Diamante, a partir de los fechados disponibles; Indagar sobre los modos de aprovisionamiento y uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante.

A medida que el uso de estos espacios se hizo más recurrente, y sus estadias más prolongadas, se fueron construyendo más recintos para albergar a grupos más numerosos de personas. Estos grupos tendrían un acceso directo a las fuentes de obsidiana, aunque restringido por la estacionalidad (Figura 4-1). Con un mayor empleo de la fuente Arroyo Paramillos y la posterior incorporación de la fuente Laguna del Diamante.

En la microescala, que correspondería a la escala de sitio, se adopta un enfoque basado en la organización tecnológica para observar la variabilidad diacrónica de los sitios y el uso sincrónico que tuvieron durante los últimos dos mil años. Se formulan los siguientes objetivos: definir estrategias de explotación (*sensu* Ericson, 1984) y uso de las fuentes de obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante; evaluar la diversidad artefactual en los sitios LDS2 (E3 y E1), LDS4, LDS13 (sondeo Externo e Interno) para establecer las posibles actividades y tareas ejecutadas; analizar las variables métricas de puntas de proyectil (*sensu* Shott, 1997) con el fin de identificar los sistemas de armas empleados por los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante.

En el caso del área de Laguna del Diamante, es esperable que en la etapa de colonización haya, una baja frecuencia de lascas proximales por m<sup>3</sup> indicando estadias cortas y/o poco recurrentes de ocupación, podrían marcar la presencia de grupos pequeños. Un uso mayoritario de obsidiana Arroyo Paramillos, con secuencias reductivas que reflejen las últimas etapas del proceso de reducción. Escasa presencia de la fuente Laguna del Diamante. Fuentes de obsidiana cordilleranas, particularmente Las Cargas. Mayor porcentaje de *debris* en obsidianas Arroyo Paramillos como Laguna del Diamante. Baja frecuencia de

artefactos enteros confeccionados en rocas de muy buena calidad y un descarte de artefactos fracturados o con evidencias de mantenimiento y/o reciclaje.

En la etapa de ocupación efectiva (*sensu* Borrero, 1994-1995; Franco, 2004), sería esperable una frecuencia alta de lascas proximales por m<sup>3</sup>, que podrían indicar una ocupación reiterada y/o recurrente a los sitios con un uso residencial (grupos familiares completos). Un empleo mayoritario de obsidiana Laguna del Diamante con secuencias reductivas completas y un uso minoritario de obsidiana Arroyo Paramillos con secuencias reductivas incompletas. Mayores porcentajes de *debitage* en obsidiana Laguna del Diamante y Arroyo Paramillos. Un incremento en la diversidad de fuentes de obsidiana consideradas como no locales. Un mayor descarte de artefactos enteros confeccionados en rocas de muy buena calidad. Mayor inversión de trabajo en artefactos con funciones específicas, p.e. puntas de proyectil. Presencia de artefactos que forman parte del equipamiento de los sitios.

**Tabla 4-9. Objetivos específicos por escala de análisis**

Escala de análisis	Objetivos específicos	Expectativas Materiales	Técnicas de análisis
<b>Macroescala</b>	<p>Delimitar espacialmente la dispersión de las muestras de obsidiana procedentes de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, a partir del empleo de diversas herramientas de SIG;</p> <p>Aportar herramientas que permitan discutir tipos de acceso y rangos de acción de los grupos humanos a partir del uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante;</p> <p>Establecer vectores de circulación a partir del uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en una escala espacial y temporal amplia;</p>	<p>Como plantea Borrero (1994-1995) la etapa de exploración es difícil de distinguir en el registro arqueológico, ya que deja poca evidencia material, pero a partir de estudios geoquímicos aplicados a productos de confeccionados en obsidiana, se infiere que la exploración pudo transcurrir en el Holoceno temprano-medio con la primera evidencia de uso de la fuente Arroyo Paramillos en el sitio El Manzano 1.</p> <p>Circuitos de moviidades con un eje oeste y este, y un corredor cordillerano norte-sur.</p>	<p>-Análisis SIG: Rutas de menor costo, <i>kernel</i> de dispersión e isócronas</p>
<b>Mesoescala (Caldera)</b>	<p>Evaluar rangos temporales de ocupación de la caldera del Diamante, a partir de los fechados disponibles;</p> <p>Indagar sobre los modos de aprovisionamiento y uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante;</p>	<p>A medida que el uso de estos espacios se hizo más recurrente, y sus estadias más prolongadas, se fueron construyendo más recintos para albergar a grupos más numerosos de personas. Estos grupos tendrían un acceso directo a las fuentes de obsidiana, aunque restringido por la estacionalidad (Figura 4-1). Con un mayor empleo de la fuente Arroyo Paramillos y la posterior incorporación de la fuente Laguna del Diamante.</p> <p>El registro debería mostrar la colonización, oeste hacia el este, si los modelos demográficos fueran ciertos.</p>	<p>-Fechados radiocarbónicos -Modelos de costo de acceso al área de Laguna del Diamante, mediante isócronas y cobertura nivea -Rutas de menor costo. -Presencia de las fuentes AP vs LD en los sitios de la caldera.</p>
<b>Microescala</b>	<p>Indagar sobre las diversas estrategias de explotación (sensu Ericson 1984) y uso de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en los tres sitios de estudio durante los últimos 2000 años AP.</p>	<p>En el caso del área de Laguna del Diamante, es esperable que en la etapa de colonización haya, una baja frecuencia de lascas proximales por m<sup>3</sup> indicando estadias cortas y/o poco recurrentes de ocupación, podrían marcar la presencia de grupos pequeños. Un uso mayoritario de obsidiana Arroyo Paramillos, con secuencias reductivas que reflejen las últimas etapas</p>	<p>-Intensidad de ocupación, mediante la cantidad de lascas proximales por m<sup>3</sup>.</p>

	<p>Evaluar la diversidad artefactual en los sitios LDS2 (E3 y E1), LDS4, LDS13 (sondeo Externo e Interno), para establecer las posibles actividades y tareas ejecutadas.</p> <p>Analizar las variables métricas de puntas de proyectiles (<i>sensu</i> Shott, 1997), en los tres sitios de estudio, con el fin de identificar los sistemas de armas empleados por los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante.</p>	<p>del proceso de reducción. Escasa presencia de la fuente Laguna del Diamante. Fuentes de obsidiana cordilleranas, particularmente Las Cargas. Mayor porcentaje de <i>debris</i> en obsidiana Arroyo Paramillos como Laguna del Diamante. Baja frecuencia de artefactos enteros confeccionados en rocas de muy buena calidad y un descarte de artefactos fracturados o con evidencias de mantenimiento y/o reciclaje.</p> <p>En la etapa de ocupación efectiva (<i>sensu</i> Borrero, 1994-1995; Franco, 2004), sería esperable una frecuencia alta de lascas proximales por m<sup>3</sup>, que podrían indicar una ocupación reiterada y/o recurrente a los sitios con un uso residencial (grupos familiares completos). Un empleo mayoritario de obsidiana Laguna del Diamante con secuencias reductivas completas y un uso minoritario de obsidiana Arroyo Paramillos con secuencias reductivas incompletas. Mayores porcentajes de <i>debitage</i> en obsidiana Laguna del Diamante y Arroyo Paramillos. Un incremento en la diversidad de fuentes de obsidiana consideradas como no locales. Un mayor descarte de artefactos enteros confeccionados en rocas de muy buena calidad. Mayor inversión de trabajo en artefactos con funciones específicas, p.e. puntas de proyectil. Presencia de artefactos que forman parte del equipamiento de los sitios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Porcentajes de obsidiana Arroyo Paramillos vs Laguna del Diamante</li> <li>-Secuencias de reducción.</li> <li>-Análisis de masa.</li> <li>-<i>Debitage vs Debris</i>.</li> <li>-Estado de conservación de los artefactos.</li> <li>-Grado de inversión de trabajo.</li> <li>-Análisis discriminantes en puntas de proyectil.</li> </ul>
--	---	---	---

#### 4.5. Métodos y Técnicas de análisis del registro lítico

La tecnología debe ser tratada como estrategia de problema solución, como una inversión de tiempo y esfuerzo para confeccionar artefactos que en algún momento van a proveer un retorno de energía (Kuhn, 1995). El estudio de la organización tecnológica y la reconstrucción de sistemas de producción implementados por grupos prehistóricos requiere del análisis de la totalidad del conjunto lítico (Ericson, 1984; Kelly, 1988). Por lo que se analiza el total del registro lítico (N=4306) de los sitios (ver Capítulos VII al X), incluyendo núcleos, instrumentos y productos de talla.

El análisis de los instrumentos se realiza en base a la propuesta de Aschero (1975, 1983) y Aschero y Hocsman (2004). Se emplea la tipología no desde una visión estática para clasificar diferentes variedades de instrumentos (Bordes, 1961), sino para realizar inferencias sobre el comportamiento humano a partir del reconocimiento de los instrumentos en el espacio y tiempo (Andrefsky, 1998; Hocsman, 2006). En la propuesta de Aschero (1976, 1983), los “tipos” son tratados como unidades analíticas resultantes de la suma de atributos morfológicos relevantes desde el punto de vista técnico y funcional. Aquí los tipos son empíricos, es decir aproximaciones arqueológicas (Shott, 2003). Trabajar el análisis lítico aplicando una nomenclatura sistematizada permite realizar comparaciones y distinguir recurrencias y diferencias morfológicas; por ende, variación dentro de los conjuntos líticos (Aschero, 1976,1983).

El análisis lítico dentro de esta propuesta es macroscópico y morfológico-descriptivo. El análisis morfológico consta de dos partes: una técnica-morfológica y otra morfológica-funcional, cada una de ellas se diferencia por el tipo de inferencias que se pueden realizar en las distintas etapas de la confección del artefacto. El análisis funcional se encarga en describir la variabilidad de filos o puntas que poseen los artefactos (Aschero, 1976, 1983). En este tipo de análisis es necesario aplicar estudio de huellas de uso en los artefactos para saber con exactitud en qué fueron empleados y cómo se los empleó. Dichos análisis no han sido implementados en esta investigación, por lo tanto, las inferencias funcionales se

limitan a *distinguir posibles modos de accionar y tipos de acción del instrumento* (Aschero, 1976, 1983:3).

Los instrumentos han sido clasificados en: artefactos-litos manufacturados por lascados (percusión), artefactos-litos modificados por uso y artefactos-litos manufacturados mediante picado, abrasión o pulido (Aschero, 1976, 1983). Los cuales han sido subdivididos en grupos y subgrupos tipológicos (Aschero, 1976,1983). Se tuvo en cuenta el contorno y las caras de los artefactos; en el caso de los artefactos manufacturados por lascados, cada uno de sus bordes para producir filos (o puntas) y sectores pasivos de presión (Hocsman, 2009a). La identificación de clases de herramientas morfológicamente distintas y cuyas funciones inferidas sean fiables, puede presentarse como una medida de la diversidad del conjunto, dentro de la cual se puede distinguir entre herramientas versátiles y flexibles. La versatilidad es medida por el número de tareas que pueda realizar una misma herramienta (Franco, 2004; Nelson, 1991; Shott, 1986); mientras más versátiles sean las herramientas, menos diversidad artefactual hay en los conjuntos líticos, con lo que se infiere que los grupos son menos móviles (Shott, 1986). La flexibilidad es la capacidad de una herramienta de cumplir requerimientos multifuncionales (Franco, 2004; Nelson, 1991), puede ser medida examinando la relación entre atributos funcionales y atributos de conservación o mantenimiento, como la lejanía de la materia prima (Shott, 1986).

En los artefactos manufacturados mediante lascados se han analizado ocho variables morfológicas funcionales: clase técnica, forma primaria y secundaria de sus filos, cantidad de filos, ángulos de los filos y puntas, serie técnica y tipos de retoques -posición, distribución, extensión y morfología-. En algunos casos se empleó una lupa binocular para observar sustancias adheridas y/o rastros complementarios. Se ha tenido en cuenta el grado de mantenimiento y/o reciclado de cada artefacto (McAnany, 1988; Odell, 1996). En el caso de las puntas de proyectil se aplicaron análisis discriminantes (Shott, 1997), para observar cambios y continuidades en el uso de los sistemas de armas y, por ende, cambio en las estrategias de caza.

Existe una larga historia de investigación sobre métodos cuantitativos para discriminar entre puntas de dardos y puntas de flecha, se observó que las variables métricas, el peso y/o la aerodinámica eran apropiadas para diferenciar entre ambos sistemas de armas (Bradbury, 1997; Fenenga, 1953; Hildebrandt y King, 2015; Ratto, 2003; Shott, 1997; Thomas, 1978, entre otros). En esta Tesis Doctoral se emplea el análisis discriminante de Shott (1997), por ser uno de los métodos más utilizados y efectivos para discriminar sistemas de armas. El autor toma como referencia los estudios previos realizados por Thomas (1978) y le agrega la variable de ancho de hombros<sup>13</sup>, por considerar que es la variable que más discrimina y que menos modificaciones sufre cuando las piezas son mantenidas. El método consiste en una relación de dos fórmulas, en donde la de mayor valor es la clasificación correcta:

$$\text{Dardo: } 1.40 \times (\text{hombro o ancho máximo}) - 16.85$$

$$\text{Flecha: } 0,89 \times (\text{hombro o ancho máximo}) - 7,22$$

El análisis técnico-morfológico se combina con estudios de secuencia de reducción (Cortegoso, 2005) aplicado a la totalidad de artefactos líticos, con el fin de relacionar los diferentes elementos a procesos específicos de manufactura (Collins, 1975; Jelinek, 1992). Los estudios de secuencia de reducción incorporan la totalidad del ensamblaje lítico al análisis, logrando una visión más holística del conjunto lítico y permitiendo realizar inferencias sobre la funcionalidad del sitio como así también de los procesos de manufactura (Shott, 2018). Es una herramienta útil tanto para estudios sincrónicos como diacrónicos. Es importante tener en cuenta en estos estudios tanto el contexto cultural como las limitaciones materiales -tamaño y forma de los núcleos, disponibilidad de materias primas, calidad de las rocas, entre otros- (Shott, 2003).

Cada estadio del proceso de reducción debe ser replicable, explícitamente definido y mutuamente exclusivo y asignado con una alta certeza, entonces la clasificación puede ser usada para proveer indicios en relación a los modos de vida

---

<sup>13</sup> En el caso de puntas apedunculadas se toma el ancho máximo de la pieza.



prehistóricos (Bradbury y Carr, 1999: 106). Collins (1975) diferenció seis estadios del proceso de reducción que van desde la adquisición de materias primas hasta la reutilización de artefactos. En este estudio se emplea la propuesta secuencial de Cortegoso (2004), alguna de las variables que toma para asignar los materiales a cada etapa son la proporción de corteza en las piezas, el tamaño y el estado de formatización (Tabla 4-10). En esta secuencia de reducción no fueron incluidos productos indiferenciados menores de 10mm; teniendo en cuenta la fragilidad de la materia prima predominante, estos micro desechos en gran medida serían subproducto de la fragmentación *in situ* y eventualmente de la manipulación posterior de los materiales (Gifford-Gonzalez *et al.*, 1985; Weitzel *et al.*, 2014).

Estos estudios secuenciales se aplicaron discriminados por materias primas, en el caso de las obsidianas también se las agrupó según su procedencia geoquímica o asignación macroscópica, particularmente las micro y ultra microlascas que por sus tamaños no son susceptibles de aplicarles estudios de XRF. Aquellas materias primas, con excepción de las obsidianas, que tuviesen menor de 10 artefactos fueron agrupadas como otras.

**Tabla 4-10. Etapas de la Secuencia de reducción y tipos de piezas asociados (Cortegoso, 2004).**

<b>Etapas</b>	<b>Tipos de piezas</b>
<b>Adquisición</b>	Fragmentos naturales, nódulos o guijarros sin indicios de talla artificial. Potencialmente susceptibles de ser tallados
<b>Preparación</b>	Núcleos, Productos indiferenciados y Lascas de Flanco de Núcleo
<b>Talla 1º</b>	Lascas Externas (primarias, secundarias, con dorso natural)
<b>Talla 2º</b>	Lascas Internas (angular, arista, planas y bifacial)
<b>Formatización</b>	Micro y ultramicrolascas
<b>Instrumentos</b>	Artefactos formatizados y filos naturales sobre lascas
<b>Mantenimiento</b>	Lascas de reactivación de filos (directas e indirectas)

Se tuvieron en cuenta estudios dimensionales, ya que aportan información necesaria para reconstruir secuencias de reducción. Con el fin de conocer el tamaño de los soportes elegidos y qué tipo de recursos eran derrochados o economizados, evaluando así el grado de eficiencia en las técnicas de reducción (Ahler, 1989;

Ditchfield, 2016; Elston, 1992; Jelinek, 1992; Shott, 1989). Para considerar los aspectos dimensionales relevantes en los conjuntos líticos se cuantificó la proporción de *debris* y *debitage* (*sensu* Henry, 1989), en base a la procedencia geoquímica de las obsidianas. Según dicho autor, conforman el *debris* todos aquellos productos que por poseer dimensiones menores al tamaño del instrumento más pequeño no pueden ser potenciales soportes, contrariamente aquellos que tienen igual o mayor tamaño que el instrumento más pequeño son considerados como potenciales formas base para la formatización de instrumentos (*debitage*). En el análisis de dicha variable, se empleó el largo máximo de las lascas (externas e internas) y se lo comparó con el largo máximo de los instrumentos formatizados mediante percusión. Partiendo del supuesto que toda lasca o instrumento no puede tener un tamaño mayor del soporte empleado (Ahler, 1989; Bradbury y Carr, 1999).

#### **4.6. Consideraciones finales**

Este estudio se enmarca desde dos enfoques de análisis -biogeografía humana y organización tecnológica-, que permitirán evaluar los modos de adquisición y uso de las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en una escala amplia de análisis espacial y temporal.

En la meso y macroescala, es un aspecto innovador la aplicación del modelo isotrópico elaborado en SIG que permite medir los costos de acceso (medidos en tiempo) al área de Laguna del Diamante. Este modelo ha sido aplicado anteriormente en el norte de San Juan en el sitio ARQ-18, cuyas condiciones geográficas son similares al área de estudio, para establecer los costos de adquisición de las materias primas y los rangos de acción de los grupos humanos que las emplearon (Lucero *et al.*, 2021). Tanto en la meso y macroescala este análisis será un aporte para evaluar los rangos de acción de los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante y discutir las posibles formas de dispersión de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en una escala regional y extrarregional.

En la microescala por primera vez se estudiará el registro lítico de los sitios: LDS2 (E1 y E3), LDS4 y LDS13 (Sondeo Externo e Interno) desde una perspectiva organizativa y en base a estudios de secuencias de reducción, particularmente de las obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. Se busca establecer las posibles funcionalidades y usos que pudieron tener dichos sitios.

Para cada escala temporal y espacial se formularon objetivos específicos con sus respectivas expectativas arqueológicas. También se evaluarán los cambios y continuidades en los tres sitios del área de estudio -microescala-, teniendo en cuenta: la intensidad y tipos de ocupación humana (Borrero, 1994, 2011; Franco, 2004), cambios o recurrencias en la explotación y uso de las fuentes de obsidiana locales como no locales y los cambios y/o continuidades en los sistemas de armas. Se discutirá también en la meso y macroescala, el uso de este ambiente y sus variaciones en intensidad según los rangos cronológicos delimitados en los sitios y a la luz de los datos paleoambientales regionales.

## CAPÍTULO V

### GEOMORFOLOGÍA, FUENTES Y GEOQUÍMICA DE OBSIDIANA EN LA CALDERA DEL DIAMANTE-SECTOR ARGENTINO

#### 5.1. Introducción

Los rasgos geomorfológicos del área de Laguna del Diamante se estructuran en torno a un cráter generado por una erupción volcánica de tipo pliniano que dio origen a la caldera del Diamante hace 450Ka, esta erupción expulsó un total de 450km<sup>3</sup> de material piroclástico (Stern *et al.*, 1984). En el interior de la caldera se conformó la laguna homónima junto al estrato volcán Maipo (Sruoga *et al.*, 2005b).

El área de Laguna del Diamante ha estado sometida a una intensa actividad volcánica desde el mioplioceno (Sruoga *et al.*, 2012). Algunos de los volcanes activos en el Plioceno, e inclusive el evento Diamante, pudieron tener condiciones propicias para la conformación de obsidiana.

En el área de estudio se han identificado dos señales químicas: Arroyo Paramillos (AP) y Laguna del Diamante (LD) (Cortegoso *et al.*, 2020; De Francesco *et al.*, 2006; Durán *et al.*, 2012). Se exponen las principales características de las obsidianas AP y LD, el estado en el que se encuentran y su posible localización.

Se describen los principales métodos geoquímicos -con sus alcances y limitaciones- empleados en la caracterización de fuentes de obsidiana y artefactos de obsidiana presentes en los tres sitios de estudio.

## 5.2. Geomorfología y Volcanismo en el área de Laguna del Diamante

El área de la Laguna del Diamante está en el interior del complejo volcánico Caldera del Diamante-Volcán Maipo ( $34^{\circ}10'S$ ), en el límite argentino-chileno (Figura 5-1). Este complejo volcánico está conformado por la caldera del Diamante y el estratovolcán Maipo (Sruoga *et al.*, 2005b). Se localiza en la Zona Volcánica Sur (ZVS) (Sruoga *et al.*, 2012), en donde se encuentra la mayor cantidad de volcanes activos (Folguera *et al.*, 2009). Esta zona forma parte del cinturón de fuego del Pacífico<sup>14</sup> (Llambías *et al.*, 2010). El complejo volcánico Caldera del Diamante-Volcán Maipo, junto al volcán Tupungato ( $33^{\circ}S$ ), son los centros eruptivos más septentrionales dentro de la ZVS (Sruoga *et al.*, 2012: 509).

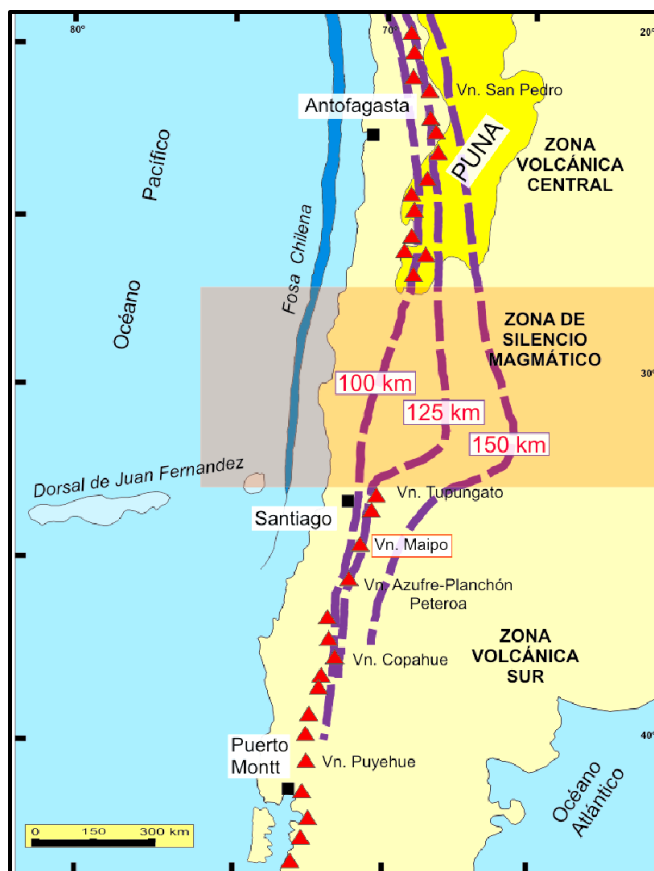
Entre  $28^{\circ}$  -  $33^{\circ}S$ , se produce un cambio en el ángulo de inclinación de la placa de subducción de Nazca, la cual tiende a ser subhorizontal -5 a  $10^{\circ}$ -. Esta zona ha sido denominada Zona de Silencio Magmático -ZSM- (Figura 5-1), por la ausencia de actividad volcánica durante el Cuaternario (Ramos *et al.*, 2002; Sruoga *et al.*, 2012). El límite inferior de la ZSM está marcado por el volcán Tupungato. Luego, se reanuda la actividad volcánica de arco que tuvo su mayor periodo de actividad durante el Plio-Cuaternario (Folguera *et al.*, 2009; Holm *et al.*, 2014; Llambías *et al.*, 2010; Mikkan, 2014).

La ZVS ha sido dividida en cuatro sectores: norte, transicional, central y sur (Stern, 2004). El sector norte se caracteriza por un mayor espesor cortical y productos eruptivos más silíceos en comparación con el sector sur (Hildreth y Moor bath, 1988). El complejo volcánico Caldera del Diamante-Volcán Maipo se encuentra dentro del sector norte de la ZVS (Sruoga *et al.*, 2012).

---

<sup>14</sup> El cinturón de Fuego del Pacífico denominado así por la frecuencia y peligrosidad de la actividad volcánica desarrollada (Gutiérrez Elorza, 2008b).

**Figura 5-1. Mapa de distribución del arco volcánico andino. Se observa en línea punteada la proyección de la losa subductada con menos inclinación en la zona de silencio magmático. Imagen extraída de (Sruoga *et al.*, 2012: 509).**



### 5.2.1. Evolución Geológica y Volcanológica en el área de Laguna del Diamante

#### ***Etapas Pre-Caldera Diamante***

Toda la secuencia de rocas pre-cuaternarias se encuentra distribuidas en las paredes de la caldera del Diamante, formando parte de la misma, con edades asociadas al mioplioceno (Sruoga *et al.*, 2005b, 2012). La unidad más antigua es la Formación La Manga<sup>15</sup>, aflorando en las cabeceras del arroyo El Gorro (Sruoga *et*

<sup>15</sup> Su edad se remonta al Calloviano superior a Oxfordiano -ca. 164Ma- (Sruoga *et al.*, 2005a).

*al.*, 2012: 509), compuesta predominantemente por sedimentos calcáreos y en forma subordinada se incluyen componentes silicoclásticos (Sruoga *et al.*, 2005a: 23).

El magmatismo calcoalcalino asociado a la evolución del arco andino, está representado por la Formación Huincán (Figura 5-2). Esta formación se compone de pórfidos y lavas andesíticas-dacíticas de tonos verdes, rosados, gris azulados y amarillentos (Sruoga *et al.*, 2005a, 2012). En la pared oriental de la caldera se observan sucesiones de coladas, ignimbritas, depósitos laháricos y piroclásticos, lo que ha permitido establecer la existencia de estratovolcanes de gran tamaño en el mioplioceno -13 a 5Ma- (Sruoga *et al.*, 2005a: 45).

Los movimientos orogénicos producidos en el Mioceno superior conformaron la faja corrida y plegada del Aconcagua y de Malargüe (Sruoga *et al.*, 2012), dando origen a la cordillera Frontal en el Plioceno. Estas fajas se extienden, de norte a sur, desde el río San Juan hasta el río Diamante. Por la afectación del basamento durante la deformación, el complejo volcánico Caldera del Diamante-Volcán Maipo puede considerarse una zona de transición entre ambas fajas (Sruoga *et al.*, 2005b: 401) (Figura 5-2).

**Figura 5-2. Mapa Geológico. Imagen extraída de (Sruoga *et al.*, 2012: 511).**





## ***Caldera del Diamante***

En la génesis volcánica del complejo volcánico Caldera del Diamante-Volcán Maipo se reconocen dos etapas, una vinculada a la formación de la caldera de colapso denominada Diamante y, una segunda etapa, asociada a la conformación del estratovolcán Maipo (Sruoga *et al.*, 2012).

El origen de la caldera del Diamante (primera etapa), se debe a dos erupciones volcánicas explosivas de tipo pliniano. El fechado de estos eventos eruptivos ha arrojado dos resultados diferentes, a partir del método de Trazado de fisión en circones Stern y colaboradores (1984) obtuvieron un fechado de 450Ka; mientras que Lara y Stockli (2008), mediante el método U-Th-He, fecharon el evento piroclástico en 150Ka. En estas erupciones se expulsó casi la totalidad de la cámara magmática (70 - 80%, un total de 250km<sup>3</sup> de flujo ignimbrítico) (Mikkan, 2014; Sruoga *et al.*, 2012), provocando el colapso del techo de la cámara<sup>16</sup>, dando origen a la caldera del Diamante. Su forma es elíptica elongada de 20 x 15km y 700m de profundidad (Stern *et al.*, 1984).

Los eventos volcánicos dejaron extensos mantos ignimbríticos<sup>17</sup> con espesores de 200m y una superficie discontinua de 450km<sup>3</sup> de flujo piroclástico riolítico (Stern *et al.*, 1984). La expansión de la Ignimbrita Diamante abarcó territorio chileno como argentino (Sruoga *et al.*, 2012; Stern *et al.*, 1984). En Argentina, la ignimbrita llegó a los valles cordilleranos próximos: valles de los ríos Yaucha, Rosario y Papagayos (localidad de Pareditas) y al valle del río Diamante, extendiéndose hacia el este, al piedemonte y planicie mendocina (Guerstein, 1993). En Chile, se propagó por los valles del río Maipo, Puangue, Rapel, Cachapoal y Codegua; también en las cercanías del aeropuerto de Santiago, en la comunidad de Pudahuel y en los alrededores de la ciudad de Rancagua, alcanzando, en menor proporción, la costa Pacífica (Stern *et al.*, 1984; Troncoso *et al.*, 2015).

---

<sup>16</sup> Este tipo de eventos también son denominados calderas de subsidencia o *Glencoe* (Gutiérrez Elorza, 2008).

<sup>17</sup> En el territorio chileno esta Ignimbrita es conocida con el nombre de Pudahuel, en Argentina se llama Asociación Piroclástica Pumícea (Polanski, 1963) o Ignimbrita Diamante (Sruoga *et al.*, 2005a, 2012).

La litología de la Ignimbrita Diamante se compone por tres unidades, dos de caída de cenizas y una de flujo piroclástico denso. Estos depósitos son de composición riolítica de alto potasio con plagioclasa, cuarzo, sanidina, biotita y, en menor proporción, hornblenda (Guerstein, 1993; Stern *et al.*, 1984). El depósito ignimbrítico es de enfriamiento simple, de bajo grado y de tipo *LARI* (*Low Aspect Ratio*). Se han reconocido variaciones faciales en los depósitos ignimbríticos del lado argentino, y chileno, vinculados a la distancia al centro eruptivo y a las condiciones de confinamiento (Sruoga *et al.*, 2012: 514; Troncoso *et al.*, 2015). Las facies más próximas, en los valles cordilleranos -arroyo del Rosario y Tunuyán-, se caracterizan por un elevado contenido de vitroclastos pumíceos y litoclastos, de moderado grado de soldadura y aglutinamiento (Polanski, 1963; Sruoga *et al.*, 2012). En las facies más alejadas, sector pedemontano, se observa una disminución de la carga lítica y su grado de soldadura es bajo a nulo. En la caldera no se han identificado depósitos ignimbríticos intracaldera debido a la acción de procesos glaciarios, periglaciales, aluviales, coluviales, lacustre y de remoción de masa, que cubrieron la ignimbrita (Sruoga *et al.*, 2012: 514).

En el Cuaternario la caldera fue afectada por la acción glacial y los procesos de remoción en masa. En las partes altas de las paredes de la caldera se han identificado cicatrices de arranque en las vulcanitas de la formación Huincán, asociadas a avalanchas de rocas, deslizamientos y flujos de detritos (Sruoga *et al.*, 2012: 512).

En las cotas bajas de la caldera del Diamante (3300 msnm), se conformó la laguna homónima y otros cuerpos de agua dulce menores, producto del deshielo de los glaciares que rodean al cono volcánico. El agua de derretimiento de las crestas montañosas que rodean la laguna discurre hacia ella a través de arroyos e infiltraciones, algunas de ellas atraviesan el interior de las coladas volcánicas (Durán *et al.*, 2006; Sruoga *et al.*, 2012). Esta laguna tiene una superficie estimada de 1400ha y una profundidad promedio de 40m (Durán *et al.*, 2006). La laguna evolucionó de un sistema cerrado a un desagüe parcial en el extremo SE a través del río Diamante, el cual en su curso inicial avanza en forma lenta sobre un valle

muy vegetado hasta vencer la pared sur de la caldera (Durán *et al.*, 2006; Sruoga *et al.*, 2012).

La actividad volcánica en el área de estudio continuó en el Pleistoceno Superior hasta la actualidad. Es en esta fracción temporal se originó el edificio del volcán Maipo -5323 msnm- (Mikkan, 2014; Sruoga *et al.*, 2005b).

### **Volcán Maipo**

En la segunda etapa, conocida como etapa post-caldera, se reanudaron las actividades volcánicas en el complejo eruptivo Caldera del Diamante-Volcán Maipo. En estos eventos se dio la formación del estratovolcán<sup>18</sup> Maipo, con una antigüedad basal de  $88 \pm 7$  Ka -en el sector argentino- (Sruoga *et al.*, 2005b) y  $100 \pm 30$  Ka – en el sector chileno- (Orozco *et al.*, 2015); esta formación ha sido afectada por la erosión glacial (Orozco *et al.*, 2015; Sruoga *et al.*, 2005b, 2012).

Sruoga y colaboradores (2005b, 2012), reconocen durante los últimos 100.000 años siete eventos volcánicos que dieron origen al volcán Maipo (Figura 5-3), los cuales presentan distintas magnitudes y composiciones químicas. Los cuatro primeros eventos son los más importantes debido a su volumen, poseen una edad asociada al pre-LGM (último máximo glaciar global); los tres eventos restantes corresponden a la etapa post-LGM. El Evento Eruptivo I -EEI- (Figura 5-3) se asocia con la primera formación del volcán Maipo, está representado por lavas andesíticas y andesíticas-basálticas de color gris oscuro a gris claro, este primer evento se encuentra enmascarado por una delgada capa de *driff* basal producto del EEIII (Sruoga *et al.*, 2012).

Al EEII (Figura 5-3), se le asigna un domo dacítico ubicado cerca de la pared norte de la caldera. Este domo se compone de rocas dacíticas gris verdosas, de textura porfírica a glomeroporfírica con 25 a 30% de fenocristales. El EEIII (Figura

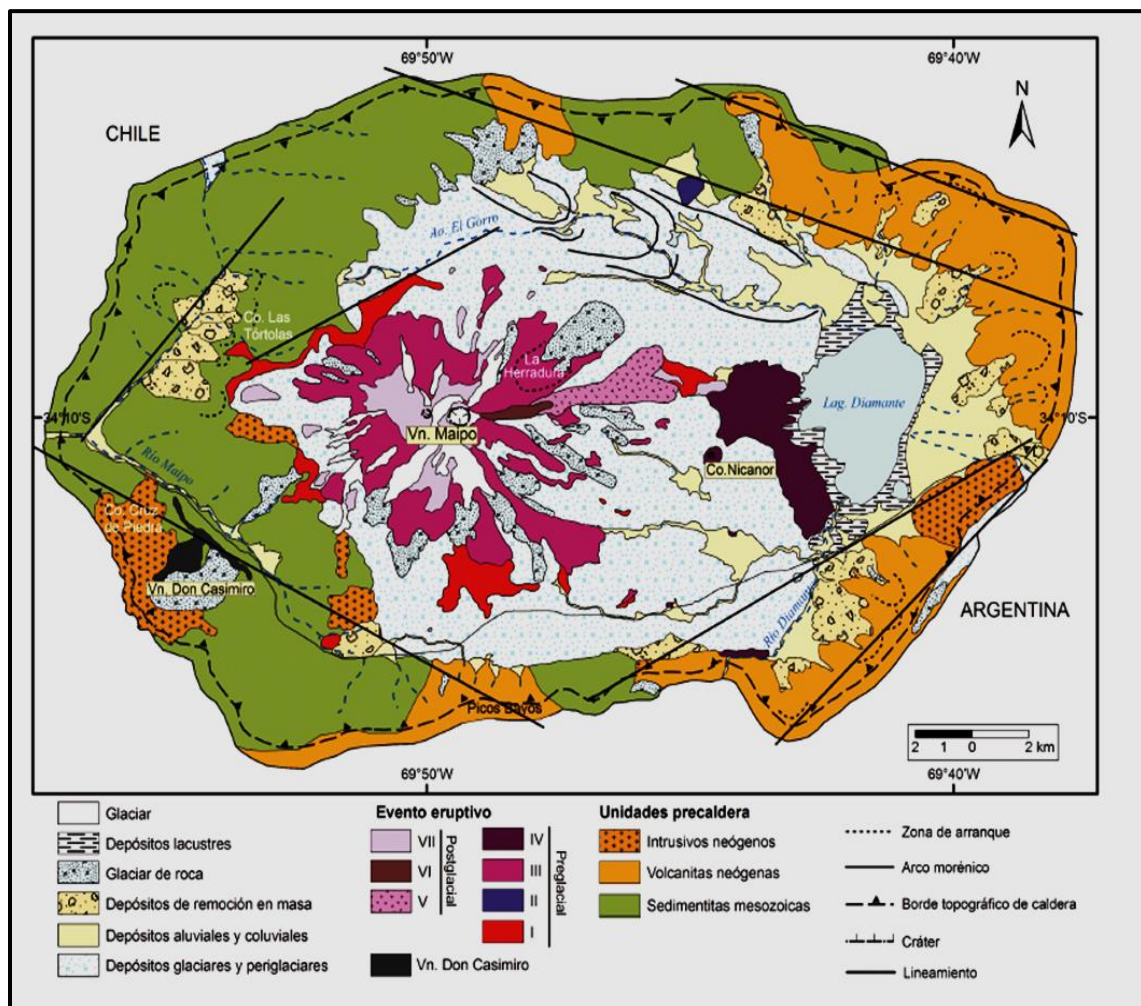
---

<sup>18</sup> Son formados por sucesivas erupciones de lavas y piroclastos, se presentan aislados, por su compleja evolución se los llama volcanes compuestos o poligenéticos. Estos volcanes se han formado a lo largo de miles de años, las etapas de erupción se alternan con las de quietud y en éstas el volcán está sometido a los procesos erosivos y de la dinámica externa. Cuando tiene lugar otra manifestación eruptiva las coladas discurren por los barrancos generados por la erosión fluvial. La mayoría de los estratovolcanes no superan los 100.000 años (Gutiérrez Elorza, 2008:114-115).

5-3), es el evento eruptivo con mayor volumen y el que construyó la mayor parte del aparato volcánico del Maipo (Sruoga *et al.*, 2012: 517).

En el EEIV (Figura 5-3), se producen las coladas conocidas como “los escoriales del Maipo”, estas coladas se observan en el sector occidental de la laguna del Diamante (Sruoga *et al.*, 2012: 517). En ellas se construyen los recintos pircados vinculados a la ocupación humana en el área de estudio.

**Figura 5-3. Mapa geológico-geomorfológico del complejo eruptivo Caldera del Diamante-Volcán Maipo. Imagen extraída de (Sruoga *et al.*, 2012: 513).**



### 5.3. Geoquímica de obsidiana: métodos y alcances

La obsidiana es un vidrio volcánico de composición similar al granito y riolita, al no poseer una estructura cristalina obtiene un característico brillo vítreo (Glascock, 1992). Su composición química varía entre 70-75% SiO<sub>2</sub>, 10-15% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3-5% Na<sub>2</sub>O, 2-5% K<sub>2</sub>O y 1-5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> +FeO. Los elementos restantes se encuentran presentes en concentraciones menores al 1% y son denominados elementos traza (Glascock, 1992; Glascock *et al.*, 1998: 18–19). La baja concentración de elementos traza genera una huella química particular para cada fuente de obsidiana, permitiendo que los estudios químicos sean exitosos a diferencia de otras rocas (Asaro *et al.*, 1994; Burger y Asaro, 1993).

Análisis de elementos traza aplicados a obsidianas han sido empleados en arqueología para observar movimientos e interacciones de grupos humanos en el pasado -a nivel meso y macroescala- (Berón *et al.*, 2018; Cortegoso *et al.*, 2019; Escola, 2007; Escola *et al.*, 2016; Mendez *et al.*, 2008; Ogburn *et al.*, 2009; Yacobaccio *et al.*, 2004, entre otros). En una escala espacial de sitio permite ver cambios y continuidades en el uso y explotación de fuentes.

En el área de Laguna del Diamante se vienen realizando análisis de elementos traza desde 2001. Estos análisis se llevaron a cabo mediante un trabajo interdisciplinario y binacional, que incluyó a dos laboratorios de renombre a nivel internacional: *University of Missouri Research Reactor -MURR-* (Cortegoso *et al.*, 2020; Durán *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011) a cargo de los Dres. Michael Glascock, Martín Giesso y Brandi Lee Macdonald; y la *Università della Calabria* dirigido por la Dra. Anna María de Francesco (De Francesco *et al.*, 2006, 2018). Junto a la participación de dos colegas chilenos: Dres. Lorena Sanhueza y Luis Cornejo, quienes propiciaron muestras arqueológicas de obsidiana para aplicarles estudios geoquímicos.

Ambos laboratorios han caracterizado ca. 3000 artefactos líticos de sitios arqueológicos emplazados en Chile y Argentina, entre los que se incluyen artefactos y nódulos de obsidiana procedentes de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. También identificaron siete fuentes volcánicas, cuatro cordilleranas

(Laguna del Maule-1, Laguna del Diamante, Arroyo Paramillos, Las Cargas) y tres extracordilleranas (El Peceño, Cerro Huenul, Laguna del Maule-2) (Barberena *et al.*, 2018; Cortegoso *et al.*, 2012, 2014; De Francesco *et al.*, 2006; Durán *et al.*, 2012; Fernández *et al.*, 2017; Giesso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015).

El mayor número de muestras fueron procesadas por el MURR (Tabla 5-1), incluyen: artefactos arqueológicos de 41 sitios de Chile y Argentina (Cortegoso *et al.*, 2014, 2020; Durán *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011; Sanhueza *et al.*, 2020), y muestras geológicas de diversos tamaños procedentes de la caldera del Diamante (Cortegoso *et al.*, 2020; Durán *et al.*, 2004) -Tabla 5-1-. En la Universidad de la Calabria se han analizado 84 muestras (Tabla 5-1) procedentes de 12 sitios arqueológicos de Argentina y tres sitios de Chile (De Francesco *et al.*, 2006), y muestras geológicas de las fuentes Arroyo Paramillos, Laguna del Diamante y Las Cargas (De Francesco *et al.*, 2006, 2018) -Tabla 5-1-.

**Tabla 5-1. Muestras de obsidiana analizadas por cada laboratorio**

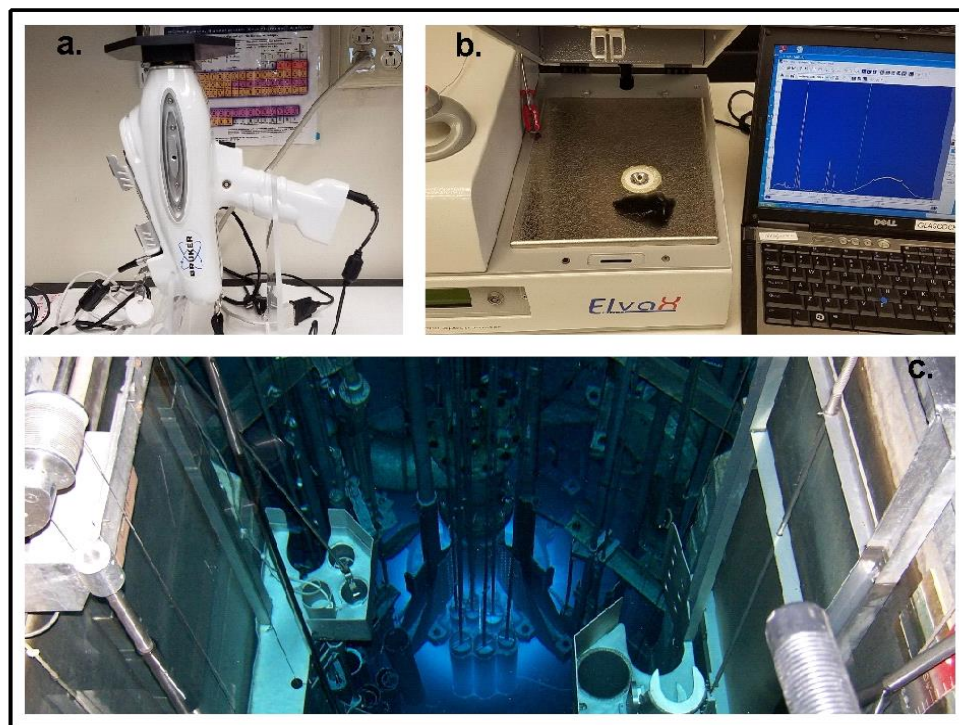
<i>Muestras/Laboratorio</i>	<b>MURR</b>	<b>Universidad de la Calabria</b>
<b>Arqueológicas</b>	1219	34
<b>Geológicas</b>	81	50

Se emplearon diversas metodologías en la discriminación de fuentes geológicas y artefactos arqueológicos de obsidiana. Las fuentes fueron caracterizadas mediante Análisis de Activación Neutrónica (NAA), Ablación Láser (LA) y, en menor proporción, Fluorescencia de Rayos X (XRF). En las muestras arqueológicas predominó el empleo de XRF, por ser un método no destructivo que garantiza la integridad de los artefactos (Cortegoso *et al.*, 2020; De Francesco *et al.*, 2006; Glascock *et al.*, 1998).

### 5.3.1. Análisis de Activación Neutrónica (NAA)

En los análisis de activación neutrónica las muestras de obsidiana deben convertirse a polvo. Luego, desde un reactor nuclear (Figura 5-4c), son irradiadas con neutrones térmicos algunos de los cuales son capturados por el núcleo de los átomos de las muestras. Este método activa a los núcleos -induce la excitación energética- que se vuelven algo inestables, durante y después de la irradiación, lo que genera la emisión de rayos gamma con energías únicas a velocidades definidas por la vida media de cada radioisótopo. Por lo general, las muestras son irradiadas entre dos a tres veces. Los elementos químicos que se identifican mediante NAA son: aluminio (Al), bario (Ba), cerio (Ce), cloro (Cl), cobalto (Co), cesio (Cs), disprosio (Dy), europio (Eu), hierro (Fe), hafnio (Hf), potasio (K), lantano (La), lutecio (Lu), manganeso (Mn), sodio (Na), neodimio (Nd), rubidio (Rb), antimonio (Sb), escandio (Sc), samario (Sm), estroncio (Sr), tantalio (Ta), terbio (Tb), torio (Th), uranio (U), yterbio (Yb), zinc (Zn) y zirconio (Zr) (Glascock, 1992; Glascock *et al.*, 1998).

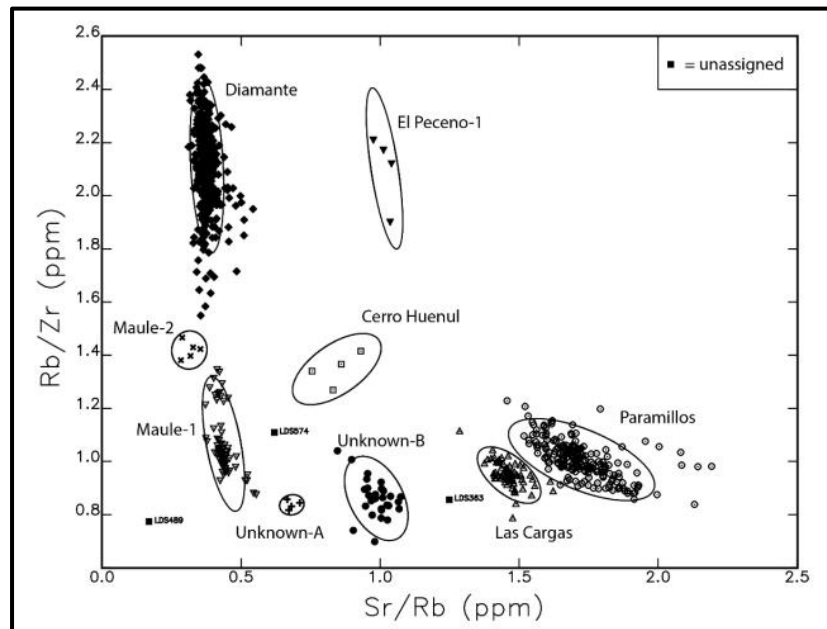
Figura 5-4. Aparatos de medición empleados en el análisis de elementos traza (a.) espectrómetro portátil ED-XRF Bruker Tracer-5i; (b.) espectrómetro de escritorio (ED-XRF) ElvaX; (c.) interior de un reactor nuclear. Imágenes tomadas por el Dr. Michael Glascock (2017).



Los resultados obtenidos son analizados a partir de diversos métodos estadísticos: *cluster*, componentes principales y discriminantes. A partir de estos tests estadísticos se conforman elipses de confianza (95%) donde se agrupan las muestras según su similitud química (Figura 5-5) (Glascock, 1992). El primer análisis de NAA aplicado a muestras procedentes del área de Laguna del Diamante fue llevado a cabo por el MURR en el año 2002. Las muestras fueron sometidas a dos irradiaciones -cortas y largas- y tres mediciones (ver Durán *et al.*, 2004: 31–32).



**Figura 5-5. Caracterización de las fuentes de obsidiana con sus elipses de confianza año 2017 (Cortegoso *et al.*, 2017).**



### 5.3.2. Fluorescencia de Rayos X (XRF)

A diferencia de los análisis de activación neutrónica, el análisis de XRF es un método no destructivo (Glascok *et al.*, 2007). Las piezas de obsidiana se irradian con rayos X lo que causa el desplazamiento de los electrones atómicos en los niveles de energía internos de las obsidiana. A medida que los electrones en los niveles de energía externos (superiores) repueblan los niveles de energía internos (inferiores) emiten energía en forma de rayos X fluorescentes. Cada elemento que compone la obsidiana emite un nivel de energía único, esta particularidad permite identificar los elementos presentes en la muestra en partes por millones. El XRF suele identificar entre siete a diez elementos químicos dependiendo del equipo empleado: Na, K, Ti, Mn, Fe, Rb, Sr, Y, Zr, Nb y Ba (Glascok, 1992:116; Glascok *et al.*, 1998; Glascok y MacDonald, 2018).

Entre 2002 - 2018, el MURR realizó estudios de XRF en las instalaciones de la Universidad Nacional de Cuyo (Facultades de Filosofía y Letras y de Ciencias Exactas y Naturales) (N=1219), a partir de tres equipos diferentes de ED-XRF

portátiles. El primero fue un espectrómetro de fluorescencia de rayos X dispersivo de energía de escritorio (ED-XRF) ElvaX -Figura 5-4b- (para una mayor descripción ver Giesso *et al.*, 2011: 4). El segundo equipo empleado -2009 y 2014- fue un espectrómetro portátil, Bruker Tracer III-V con tubo de rodio, se hizo funcionar a 35 kV con una corriente de 17 microamperios y un tiempo de recuento de 3 minutos por muestra (Cortegoso *et al.*, 2020). El tercer equipo utilizado -2017- fue un espectrómetro portátil ED-XRF, Bruker Tracer-5i (Figura 5-4a) con tubo de rayos X a base de rodio y un detector de deriva de silicio (SDD) enfriado termoeléctricamente, se hizo funcionar a 50 kV con una corriente de 35 microamperios y un tiempo de recuento de 1 minuto por muestra (Cortegoso *et al.*, 2020; Glascock y MacDonald, 2018).

La calibración del Bruker Tracer III-V y Bruker Tracer-5i se realizó a partir de un conjunto de 40 muestras de fuentes de obsidiana de todo el mundo (cada una de 0,5 a 1 cm de espesor), con una amplia gama de concentraciones previamente determinadas por NAA, espectrometría de masas de plasma acoplada inductivamente (ICP-MS) y XRF (Glascock y MacDonald, 2018). Todos los datos obtenidos fueron procesados en el MURR mediante diferentes análisis multivariados y de componentes principales.

Las muestras procesadas en el laboratorio de la Calabria (N=84), tuvieron que ser enviadas a Italia para su análisis y posterior procesamiento (ver De Francesco *et al.*, 2006, 2018).

Las muestras arqueológicas de obsidiana que se emplean en los diversos estudios aplicados en esta Tesis Doctoral son aquellas que fueron analizadas y procesadas por el MURR, dicha decisión se debe a una continuidad de trabajo con los profesionales del Reactor Central.

### 5.3.3. Alcances y límites de los métodos

Los estudios de geoquímica en obsidiana vienen desarrollándose en EE. UU. desde finales de la década de 1960, han mostrado muy buenos resultados en la caracterización de fuentes y artefactos arqueológicos (Glascock *et al.*, 2007). Entre

los métodos descritos el NAA es el más certero para caracterizar fuentes de obsidiana, aunque su uso es limitado por ser un método destructivo con un alto costo económico (Burger y Asaro, 1993; De Francesco *et al.*, 2018; Glascock *et al.*, 1998). La fluorescencia de rayos X, es uno de los métodos más empleados en arqueología por no destruir la pieza y poseer un bajo costo económico (Burger y Asaro, 1993). Su alcance es limitado, particularmente en muestras relativamente delgadas (< 2mm), en donde los rayos X emitidos por el equipo de fluorescencia pasan a través de la pieza sin interactuar con ella, en cambio cuando la muestra es muy gruesa (> 1cm) casi el 100% de los rayos X serán absorbidos (Glascock y MacDonald, 2018). A pesar de esta dificultad, en la mayoría de los artefactos pequeños la asignación química es posible cuando las fuentes de obsidiana son químicamente diferentes (Glascock *et al.*, 2007).

En el caso del área de Laguna del Diamante una de las fuentes, Arroyo Paramillos, tuvo dificultad en ser diferenciada, su composición química es similar a la fuente cordillerana Las Cargas, por lo que ambas fuentes quedaron solapadas bajo una misma señal química (Giesso *et al.*, 2011). Esta superposición de señales se debió, por un lado, a la falta de posicionamiento primario de la fuente Arroyo Paramillos, su señal química fue identificada primero en contextos arqueológicos y luego en estado natural, lo cual dificultó su reconocimiento. Por otro lado, a la elección de los componentes químicos empleados por el MURR en la discriminación de fuentes (Cortegoso *et al.*, 2014). Este no fue el caso del laboratorio de la Calabria, el cuál discriminó en primera instancia a la fuente Arroyo Paramillos (De Francesco *et al.*, 2006).

La diferencia entre ambos laboratorios radicó en la cantidad de elementos químicos seleccionados para discriminar la fuente. En el MURR se empleó la relación de dos elementos (Rb y Zr), mientras que en el laboratorio de la Calabria se utilizó la relación de cuatro elementos químicos (Nb/Zr y Sr/Rb) (Cortegoso *et al.*, 2014). Esta relación de cuatro elementos fue más discriminante para la fuente Arroyo Paramillos que la relación de dos elementos (ver Figura 3-4, Capítulo III). La superposición de señales químicas puede deberse a varios factores, como el

rellenado de una cámara magmática, o el solapamiento de dos lavas, como así también la elección de los elementos químicos discriminantes.

#### **5.4. Caracterización de las obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante: clasificación macroscópica, petrográfica y geoquímica.**

La obsidiana<sup>19</sup> es un vidrio originado por la actividad volcánica producto del rápido enfriamiento de la lava fundida altamente viscosa, lo que impide su cristalización. Presenta un brillo vítreo y tiene una dureza de 5.5 en la escala de Mohs (Burger y Asaro, 1993; Glascock, 1992). Es considerada una materia prima de excelente calidad para la talla, debido a su fractura concoidal y sus filos cortantes (Aragón y Franco, 1997; Glascock, 1992). Aunque no toda la obsidiana posee fractura concoidal, ya que es inestable y con el tiempo se desvitrifica perdiendo sus cualidades de fractura. Otras causas que afectan la calidad de la obsidiana pueden ser: la presencia de fenocristales o hidratación (Burger y Asaro, 1993: 189). En el caso de las obsidianas AP y LD se observa que ambas materias primas presentan una serie de imperfecciones, condicionando la calidad de las mismas.

En la caracterización de fuentes de materias primas es necesario describir la forma en la que aparece la materia prima en estado natural, su calidad, cantidad, variabilidad y tamaño, como así también las condiciones de accesibilidad y dispersión de la fuente. Esta caracterización debería ir acompañada por una descripción petrográfica y/o geoquímica de las materias primas disponibles en la fuente (Escola, 2002). Las fuentes de materias primas se clasifican en primarias y secundarias (Nami, 1992). Se entiende por fuentes primarias a los flujos piroclásticos de lava o bombas emplazadas alrededor del cono volcánico (Glascock *et al.*, 1998; Ericson *et al.*, 1976 en Hughes, 1998); y fuentes secundarias, al resultado de las actividades erosivas glaciaria, corrientes u otros procesos

---

<sup>19</sup> La obsidiana procede de formaciones geológicas recientes, pertenecientes al terciario (Gutiérrez Elorza, 2008b).

geológicos que involucren el transporte de la obsidiana desde la fuente primaria (Glascock *et al.*, 1998; Nami, 1992).

En obsidianas las descripciones realizadas en torno al color, brillo, translucidez y textura no permiten diferenciar fuentes con un grado de confianza alto (Glascock, 1992). Es más factible caracterizar una fuente de obsidiana por sus propiedades geoquímicas que macroscópicas, debido a que la composición de los elementos trazas de la obsidiana pueden diferir en uno o dos órdenes de magnitud entre las fuentes, mientras que las variaciones internas suelen ser pequeñas entre fuentes (Glascock, 1992: 115; Glascock *et al.*, 1998) -ver descripción en el apartado anterior-. De igual manera, se realizó una caracterización macroscópica de las fuentes AP y LD, al contar con estudios geoquímicos completos sobre los artefactos, se pudo observar diferencias macroscópicas entre ambas fuentes, lo que permitió asignar artefactos que, por su tamaño, no fueron caracterizados mediante análisis de elementos traza (ver apartado alcance y límite de los métodos). Un trabajo realizado en México demostró que si bien las cualidades macroscópicas son menos certeras que las geoquímicas; algunas de estas cualidades sirven para asignar un número reducido de artefactos con sus respectivas fuentes, también establecen que la experiencia del analizador es un punto clave en esta asignación macroscópica (López Corral *et al.*, 2015).

Se realizaron análisis petrográficos en cortes de lámina delgada (Universidad de la Calabria-Dra. Anna María De Francesco, y Laboratorio de Paleoecología Humana ICB-CONICET UNCuyo-Araceli Díaz), con el interés de observar la composición interna de las obsidianas AP y LD y posibles procesos de desvitrificación.

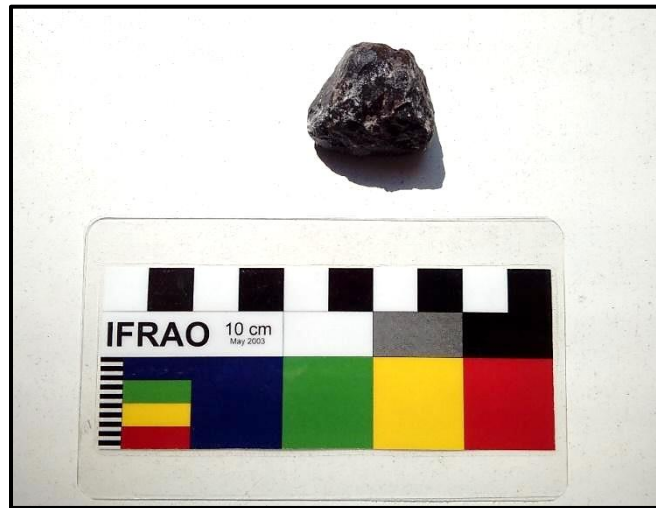
**Tabla 5-2. Caracterización química (sobre polvo) mediante NAA de obsidianas AP y LD**

Muestras	AP			LD		
	LDAP086	LDAP328	LDLN13	LDM001	LDM003	LDM004
La	27,38	27,97	33,35	12,79	12,92	13,08
Lu	0,15	0,16	0,25	0,17	0,33	0,33
Nd	18,94	19,13	22,16	11,09	9,77	10,39
Sm	3,23	3,28	3,85	2,89	2,94	2,96
U	4,90	5,23	4,31	5,34	5,44	5,46
Yb	0,99	1,05	1,72	1,37	1,35	1,38
Ce	50,48	51,48	61,77	27,88	28,26	28,39
Co	0,56	0,46	0,33	0,11	0,11	0,10
Cs	4,02	4,11	4,03	4,36	4,46	4,51
Eu	0,60	0,60	0,61	0,39	0,41	0,41
Fe	6763,11	6763,60	7304,41	4668,20	4730,60	4779,50
Hf	3,49	3,56	3,33	2,66	2,66	2,67
Rb	112,40	115,38	111,75	146,26	149,53	149,73
Sb	0,16	0,16	0,37	0,17	0,18	0,15
Sc	1,58	1,61	2,13	1,67	1,69	1,71
Sr	208,18	241,68	247,75	63,61	69,21	63,89
Ta	0,93	0,92	1,01	1,11	1,11	1,12
Tb	0,36	0,31	0,44	0,39	0,38	0,41
Th	10,09	10,26	12,00	10,13	10,21	10,31
Zn	37,82	37,14	42,46	36,05	35,77	38,02
Zr	124,38	147,32	127,39	128,00	100,47	107,48
Al	74095,50	73771,32	75489,26	64742,60	74454,10	64622,00
Ba	744,15	722,92	566,90	719,10	734,40	746,20
Cl	498,61	496,33	345,04	488,00	474,70	424,60
Dy	1,89	1,92	2,82	2,30	2,40	2,58
K	35626,79	30231,98	28529,61	32775,00	34891,80	35931,10
Mn	490,95	478,91	543,22	481,16	493,74	497,07
Na	31927,20	32996,71	31866,05	29378,30	30241,80	30510,60

#### 5.4.1. Obsidiana Arroyo Paramillos

No existe registro exhaustivo sobre la dispersión de la fuente AP, tampoco se conoce el tamaño ni la variabilidad de nódulos que posee. A pesar de las múltiples prospecciones realizadas en el sector argentino de la caldera del Diamante, se han hallado escasos fragmentos naturales en las cotas superiores del Arroyo Paramillos, en el Arroyo Las Numeradas y en la divisoria de agua entre Argentina y Chile (> 3600 msnm). Estos fragmentos se caracterizan por ser de tamaño muy pequeños y pequeños (*sensu* Bagolini en Aschero 1975, 1983), no superando 30mm de largo (Figura 5-6).

**Figura 5-6. Obsidiana AP, subtipo 6C**



Esta obsidiana en su mayoría es de color negro (6C, 6K y 6I), aunque también hay obsidiana de color gris claro con el interior negro (6B) o con vetas negras (6D y 6L) (Tabla 5-3). Estudios macroscópicos realizados sobre artefactos arqueológicos confeccionados en obsidiana AP, identificaron la presencia de cristales en su matriz. Se caracteriza como una obsidiana de calidad muy buena a buena para la talla (*sensu* Aragón y Franco 1997; Franco y Aragón 2004).

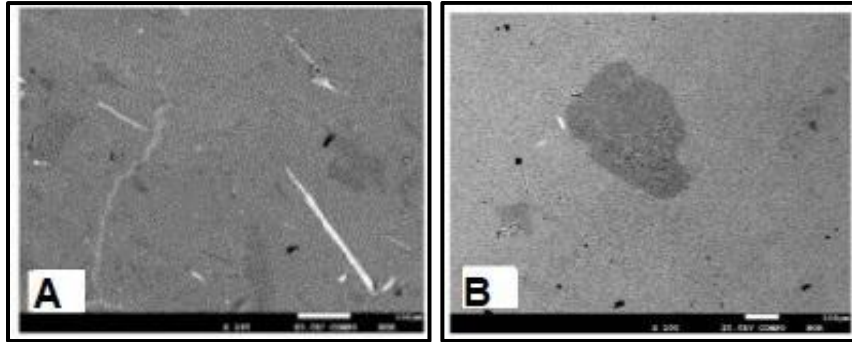
**Tabla 5-3. Clasificación macroscópica y asignación geoquímica**

Tipo y subtipos macroscópicos		Asignación Geoquímica
<b>Obsidiana</b>		
<b>6A</b>	Gris claro con puntos negros, brillante, translúcida	LD
<b>6B</b>	Gris claro con el interior negro, brillante, translúcida	LD, AP
<b>6C</b>	Negra con inclusiones, rugosa, opaca, semi-translúcida	AP
<b>6D</b>	Gris oscura (negra) con vetas claras, brillante, semi-translúcida	LD, AP
<b>6E</b>	Transparente, brillante	LD
<b>6F</b>	Gris verdosa, lechosa, brillante, semi-translúcida	LC?
<b>6G</b>	Negra, brillante, semi-translúcida	-
<b>6H</b>	Transparente con vetas blanca, brillante, translúcida	LD
<b>6I</b>	Negra con bandas blancas e inclusiones, brillante, semi-translúcida	LD, AP
<b>6J</b>	Transparente con vetas negras, brillante, translúcida	LD
<b>6K</b>	Negra con inclusiones, rugosa, brillante, semi-translúcida	AP
<b>6L</b>	Gris claro con vetas negras e inclusiones, brillante, semi-translúcida	LD, AP
<b>6M</b>	Blanca con el interior gris claro, brillante, semi-translúcida	LD
<b>6N</b>	Negra con manchas paralelas, brillante, semi-translúcida	-

Los análisis petrográficos en cortes de lámina delgada evidenciaron que la obsidiana AP no es completamente vítrea, presenta un 33% de clastos, con minerales de biotita (40%) y plagioclasa (60%) sin orientación preferente. La muestra posee gran abundancia de fenocristales de tamaño medio a fino con predominancia del primero. El vidrio volcánico no presenta desvitrificación, se observa transparente límpido sin polarizador y con polarizador totalmente isótropo por características propias del vidrio (Figura 5-7A). Esta presencia de microlitos incide en la fracturación concoidal de la obsidiana, confirmando la calidad que presenta dicha obsidiana (Aragón y Franco, 1997).



**Figura 5-7. Imágenes de cortes de lámina delgada. (A.) Fuente AP, (B.) Laguna del Diamante. Imagen extraída de (De Francesco *et al.*, 2018: 139).**



#### 5.4.2. Obsidiana Laguna del Diamante

Su génesis podría estar asociada al evento eruptivo Diamante. Estudios recientes de NAA y XRF aplicados a muestras obtenidas de la ignimbrita Diamante, ubicada en la vega del Yaucha, de obsidianas, tobas y pómez contenidas en dicha ignimbrita; arrojaron que tanto las pómez como las obsidianas se corresponderían con la señal geoquímica LD (Tabla 5-4).

**Tabla 5-4. Muestras de la ignimbrita Diamante en la vega del Yaucha**

ANID	Muestra	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Asignación
LDF141	Pómez	152,5	41,6	15,6	97,2	13,1	outlier
LDF141B*	Pómez	198,8	83,7	18,7	91,0	19,5	LDM
LDF142	Toba	339,8	439,1	39,2	162,0	28,8	outlier
LDF142B	Toba	136,4	139,3	11,5	94,0	11,7	outlier

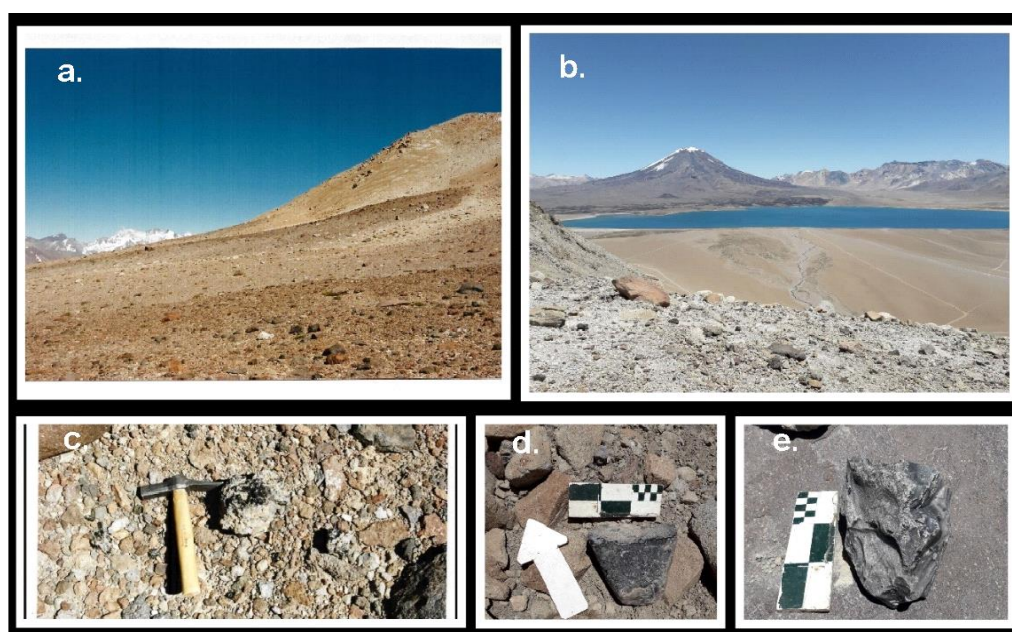
<b>LDF143</b>	obsidiana	139,8	52,8	18,1	71,2	12,0	LDM
<b>LDF144</b>	obsidiana	140,8	49,0	17,0	72,9	11,3	LDM
<b>LDF145</b>	obsidiana	140,1	50,8	14,6	71,0	11,1	LDM
<b>LDF146</b>	obsidiana	148,5	51,9	14,8	61,0	9,5	LDM
<b>LDF147</b>	obsidiana	143,6	50,7	15,1	65,0	12,2	LDM
<b>LDF148</b>	obsidiana	133,3	47,0	14,9	60,9	10,3	LDM
<b>LDF149</b>	obsidiana	153,8	50,3	16,9	76,6	13,0	LDM
<b>LDF150</b>	obsidiana	134,5	44,2	14,5	64,6	10,8	LDM
<b>LDF151</b>	obsidiana	145,7	53,1	16,4	69,4	13,7	LDM
<b>LDF152</b>	obsidiana	137,0	51,0	15,9	69,0	12,5	LDM
<b>LDF153</b>	Toba	123,6	159,6	15,2	80,7	9,9	outlier
<b>LDF154</b>	Pómez	153,4	39,3	15,3	72,6	12,8	outlier
<b>LDF155</b>	Toba	120,2	169,5	16,0	93,1	13,0	outlier

\*Las muestras con la letra B fueron procesadas dos veces, para corroborar los resultados

Se encuentra distribuida de manera ubicua dentro del área de Laguna del Diamante, concentrándose en el sector occidental de la laguna, en los faldeos del cerro El Relincho sector sur y en las márgenes del arroyo Las Numeradas. Recientemente ha sido relevado el cerro El Relincho sector norte, en donde se

hallaron diversos tamaños de nódulos de obsidiana (Figura 5-8b, d, e). A esta obsidiana no se le aplicaron estudios geoquímicos, por lo que se desconoce su señal, aunque por su proximidad a la fuente ubicada en el sector sur del cerro podría ser asociada a la fuente LD.

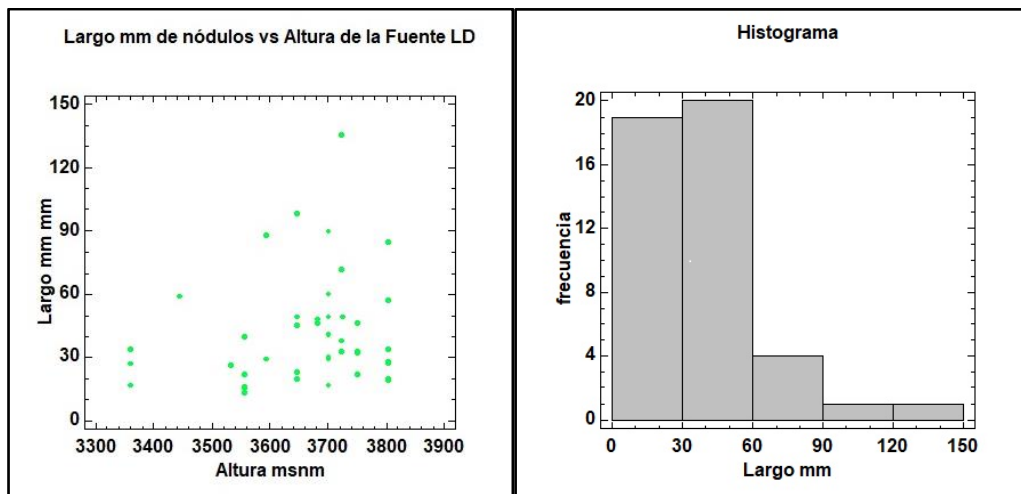
**Figura 5-8. Cerro El Relincho. (a.) sector sur (imagen tomada por Diego Estrella, 2002); (b.) sector norte (imagen tomada por Diego Estrella, 2002); (c.) obsidiana del cerro El Relincho sector sur; (d y e.) obsidiana del cerro El Relincho sector norte**



En las cotas bajas del área de estudio (3300 msnm), la obsidiana está disponible en forma de canto rodado de tamaños muy pequeños y pequeños (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero 1975, 1983), con largos que oscilan entre 10 a 30mm - Figura 5-9 Izq-. En el cerro El Relincho sector sur y en la parte alta del arroyo Las Numeradas, a más de 3600 msnm, se hallaron bloques de tamaños grandes, mediano grande y mediano pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero 1975, 1983), con largos que varían entre 40 a 100mm -Figura 5-8c y 5-9Izq-. La disponibilidad de los nódulos de mayor tamaño se encuentra restringida a áreas pequeñas del cerro El Relincho sector sur y en la parte alta del arroyo Las Numeradas, por lo que su

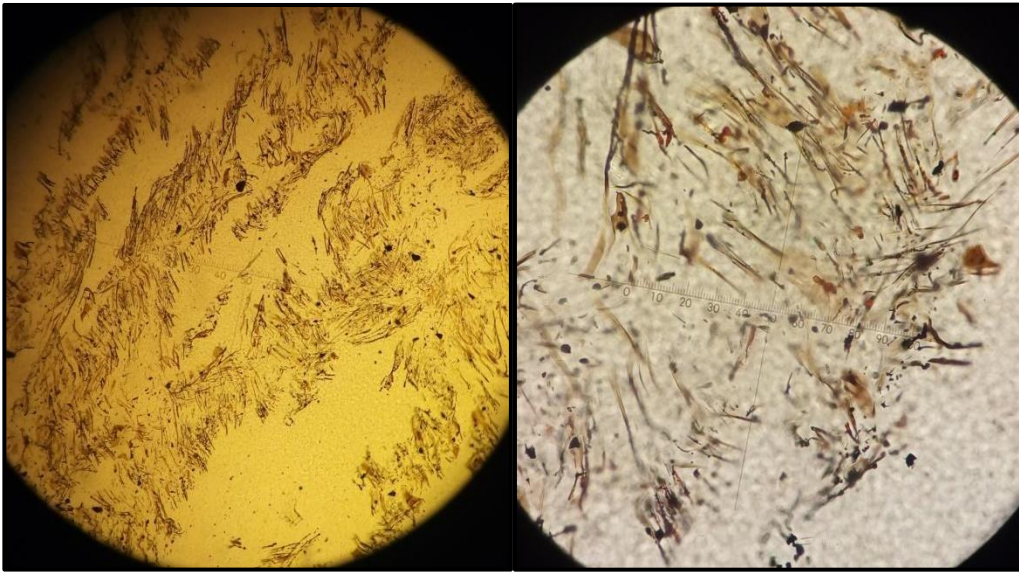
obtención tendría un costo mayor que los nódulos pequeños (*p.e.* Ditchfield, 2016) -Figura 5-8a-. Se observó que estos bloques de mayor tamaño presentaban una calidad de buena a regular para la talla (*sensu* Aragón y Franco, 1997; Franco y Aragón, 2004), como consecuencia de haber estado expuestos a diversos agentes climáticos: nieve, deshielo, sol, viento; y la presencia de inclusiones en su matriz.

**Figura 5-9. Nódulos de obsidiana LD. (Izq.) Largos de nódulos según la altitud; (Der.) Histograma con frecuencia de largos de nódulos**



A partir de análisis macroscópicos en nódulos y artefactos de obsidiana LD, se estima que la obsidiana LD posee una calidad para la talla que varía entre buena a regular, determinada por la presencia de inclusiones en su matriz (*sensu* Aragón y Franco, 1997; Franco y Aragón, 2004). Los análisis petrográficos de seis muestras de cortes de lámina delgada arrojaron que dicha obsidiana se encuentra afectada por un proceso de desvitrificación (Figura 5-10), afectando su fracturación concoidal y con ello su calidad para la talla. La cantidad de clastos en las muestras varía entre < 2% a 20%, presentan una textura vítrea. La cantidad y los tipos de minerales varían entre las muestras siendo las biotitas y las plagioclasas las que mayor presencia tienen, también se hallaron cuarzos, anfíbol y apatito.

**Figura 5-10. Obsidiana desvitrificada LD. (Izq.) 4x/0.10 Sin analizador; (Der.) 10x/0.25 Con analizador. Imágenes tomadas por la Dra. Cecilia Frigolé (2019).**



Los colores de la obsidiana LD varían entre gris claro con puntos negros (6A), gris claro con el interior negro (6B), gris claro con vetas negras (6L), gris oscura con vetas claras (6B), transparente (6E) y transparente con vetas blancas (6H) y otra con vetas negras (6J), Blanca con el interior gris claro (6M) y negra con bandas blancas e inclusiones (6I) -Tabla 5-3-. Siendo el subtipo 6A el más representativo (Figura 5-11).

**Figura 5-11. Subtipo 6A obsidiana LD**



## 5.5. Consideraciones finales

La geomorfología del área de Laguna del Diamante está modelada por la explosión de la caldera del Diamante y la conformación posterior del estrato volcán Maipo. Estos procesos volcanológicos han afectado al área de estudio desde el mioplioceno hasta tiempos recientes (Sruoga *et al.*, 2012).

El evento eruptivo Diamante generó 450km<sup>3</sup> de material piroclástico, por las características riolíticas de su magma y la magnitud de su explosión, este evento generó rocas de vidrio volcánico (u obsidias) (Gutiérrez Elorza, 2008). Estudios de XRF y NAA sobre la ignimbrita Diamante y rocas contenida en ella (obsidias y pómez), arrojaron que tanto las obsidias y las pómez tienen señales correspondientes a LD; mientras que la ignimbrita no pudo ser vinculada con dicha señal (Tabla 5-4).

En la caracterización de nódulos y artefactos de obsidiana se emplearon diversos métodos geoquímicos. En los primeros se utilizó, mayoritariamente, Análisis de Activación Neutrónica -NAA- por ser uno de los métodos más precisos en la asignación geoquímica. Los artefactos de obsidias fueron asignados mediante Fluorescencia de Rayos X -XRF-, aunque es un método menos preciso garantiza la integridad de las muestras (Glascock *et al.*, 1998; Glascock y MacDonald, 2018).

En general todos los métodos son eficaces para discriminar fuentes, aunque algunas fuentes son más complejas que otras, como el caso de AP cuya señal geoquímica es similar a la fuente LC. Esto complejizó la asignación de los artefactos a su respectiva fuente, lo que generó una interpretación errónea. El trabajo interdisciplinario entre los/as arqueólogos/as y los laboratorios permitió corregir y discriminar aún las muestras previas (Cortegoso *et al.*, 2014; De Francesco *et al.*, 2006; Durán *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011).

Los estudios macroscópicos, y microscópicos, aplicados a las obsidias procedentes de las fuentes AP y LD evidenciaron que la obsidiana AP es de mejor

calidad para la talla que la obsidiana LD. La obsidiana LD estaría afectada por un proceso de desvitrificación que afecta su fracturación concoidal.

Tanto la descripción precisa sobre la génesis de las fuentes AP y LD como la identificación espacial detallada de su disponibilidad dentro de la caldera del Diamante, son trabajos futuros que requerirán de nuevos relevamientos y de un enfoque interdisciplinario amplio. Este tema será retomado en las discusiones finales de esta Tesis.

## CAPÍTULO VI

### DESCRIPCIÓN, EXCAVACIÓN y ESTRATIGRAFÍA DE LOS SITIOS LDS2, LDS4 y LDS13

#### 6.1. Introducción

Se han realizado trabajos arqueológicos en el área de Laguna del Diamante desde el año 2001, a cargo del Dr. Víctor Durán y la Dra. Valeria Cortegoso, en el marco del proyecto “*Adaptación humana a ambientes áridos de Mendoza durante el Holoceno Medio y Tardío*”. Estos trabajos incluyeron prospecciones sistemáticas, excavaciones, relevamientos de estructuras y arte rupestre. Se hallaron dos fuentes de obsidiana y 25 sitios arqueológicos; de los cuales cinco han sido excavados (Tabla 6-1, Figura 6-1). La mayoría de los sitios son conjuntos de recintos emplazados en las inmediaciones de la laguna o del río Diamante (Figura 6-1). Se trata de estructuras pircadas circulares, semicirculares y rectangulares confeccionadas con rocas procedentes de la colada basáltica del volcán Maipo (Durán *et al.*, 2006).

En este apartado se presenta una descripción de los sitios: LDS2, Estructura 3 y 1, LDS4, Estructura 1; y LDS13, Sondeo Externo y Sondeo Interno. Se detalla su estratigrafía y los aspectos más relevantes de las excavaciones. También se describe la composición de los conjuntos cronoestratigráficos empleados en el análisis tecnológico de artefactos líticos.

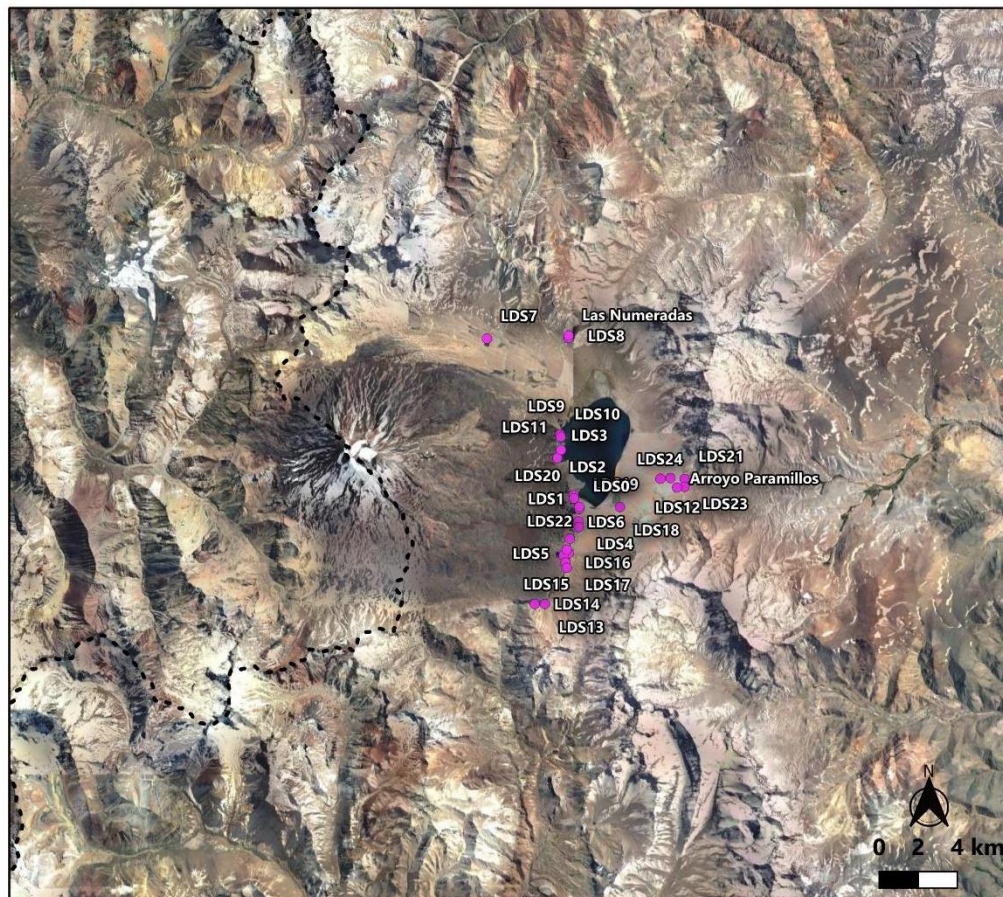


Esta es la primera Tesis que se realiza sobre el área de Laguna del Diamante; aunque existen trabajos previos en donde el registro de excavación ha sido parcialmente publicado (Durán *et al.*, 2006, 2020). Para este trabajo se debió reunir y sistematizar todos los registros de campo, analizar y discutir la resolución cronológica y contextual de las excavaciones, diagramar y graficar las tablas y figuras que contiene el capítulo.

**Tabla 6-1. Sitios arqueológicos en el área de Laguna del Diamante**

<b>Sitios</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>		<b>Altitud (msnm)</b>
<b>LDS0</b>	34°11'31.4"S	69°42'13.9"O	3282
<b>LDS1</b>	34°11'52.4"S	69°42'15.8"O	3290
<b>LDS2</b>	34°11'08.7"S	69°42'24"O	3285
<b>LDS3</b>	34°10'06.8"S	69°42'57.6"O	3300
<b>LDS4</b>	34°12'01.4"S	69°42'14.9"O	3301
<b>LDS5</b>	34°12'45.0"S	69°42'35.1"O	3241
<b>LDS6</b>	34°12'20.6"S	69°42'32.6"O	3290
<b>LDS7</b>	34°06'48.3"S	69°45'19"O	3310
<b>LDS8</b>	34°06'43.2"S	69°42'35.2"O	3358
<b>LDS9</b>	34°09'27.7"S	69°42'52.1"O	3300
<b>LDS10</b>	34°09'31.6"S	69°42'50.7"O	3300
<b>LDS11</b>	34°09'53.4"S	69°42'50.1"O	3300
<b>LDS12</b>	34°10'41.2"S	69°39'30.6"O	3352
<b>LDS13</b>	34°14'09.2"S	69°43'22.6"O	3267
<b>LDS14</b>	34°14'09.2"S	69°43'43.1"O	3260
<b>LDS15</b>	34°12'48.6"S	69°42'45.4"O	3309
<b>LDS16</b>	34°13'00.4"S	69°42'41.1"O	3293
<b>LDS17</b>	34°13'09.2"S	69°42'38.6"O	3284
<b>LDS18</b>	34°11'28.2"S	69°40'51.9"O	3277
<b>LDS19</b>	34°11'28.0"S	69°42'13.8"O	3291
<b>LDS20</b>	34°11'13.8"S	69°42'24.3"O	3291
<b>LDS21</b>	34°10'41.5"S	69°38'42.0"O	3422
<b>LDS22</b>	34°12'39.08"S	69°42'38.6"O	3308
<b>LDS23</b>	34°10'54.7"S	69°38'42.3"O	3500
<b>LDS24</b>	34°10'55.8"S	69°38'57.4"O	3622

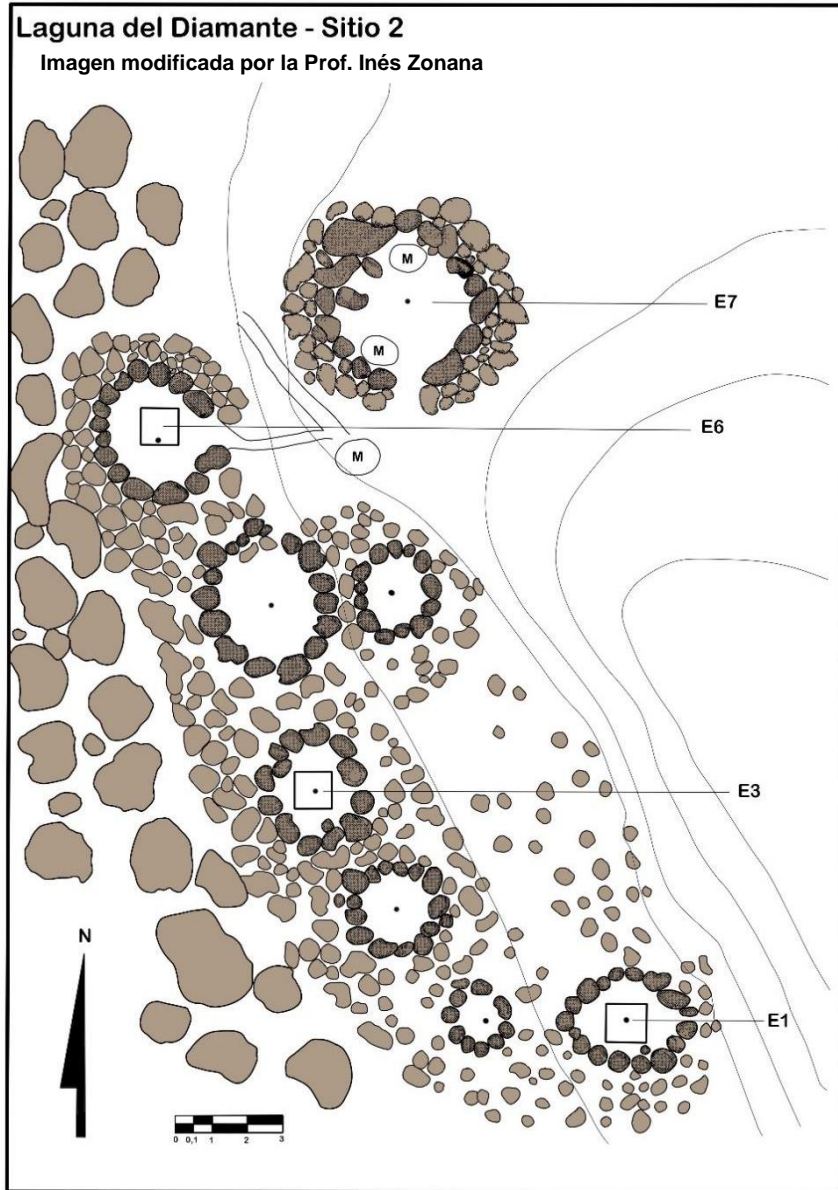
**Figura 6-1. Sitios en el área Laguna del Diamante. La línea punteada marca la frontera internacional entre Argentina y Chile**



## 6.2. Sitio LDS2

El sitio LDS2 se encuentra a 250m de la margen SO de la laguna del Diamante (Figura 6-1). Se emplaza en el extremo de una colada volcánica de 10m de altura, estos escoriales sirven como reparo de los fuertes vientos que ingresan por el oeste (Durán *et al.*, 2006).

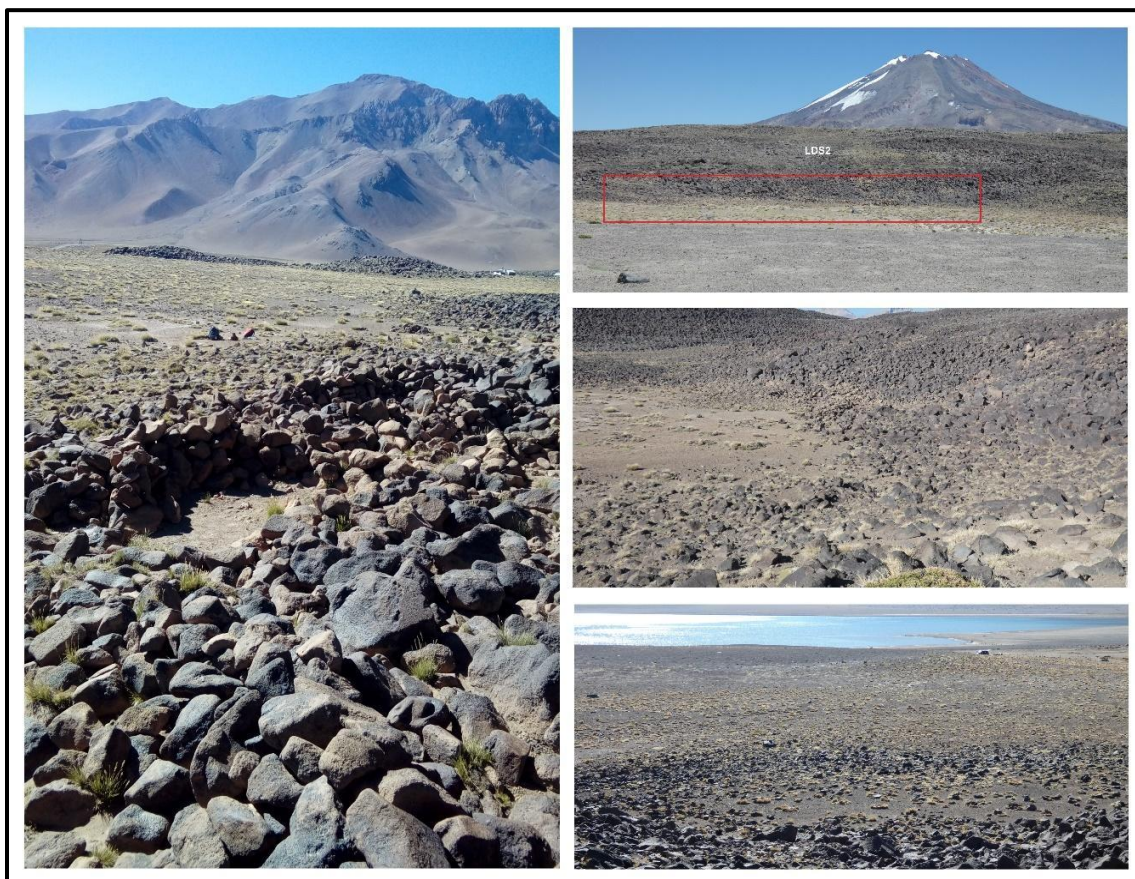
Figura 6-2. Planialtimetría del sector norte del sitio LDS2



El sitio LDS2 está compuesto por un conjunto de 29 estructuras pircadas que se extienden a lo largo de 200m lineales (Figura 6-2 y 6-3). Todas las estructuras fueron construidas con rocas basálticas de color negro procedentes del escorial volcánico, ningún recinto posee canteado ni argamasa en sus muros. Sus formas son circulares y en herradura con alturas variables (Figura 6-3). En promedio las estructuras tienen una superficie de  $6\text{m}^2$ , en conjunto la superficie del sitio es de

6000m<sup>2</sup>. De estos 29 recintos se han excavado tres (Figura 6-2), dichas excavaciones cubren 3m<sup>2</sup>.

**Figura 6-3. Sitio LDS2. (Izq.) Estructuras pircadas del sitio. (Der.) Vista general del sitio desde distintas perspectivas**



Sobre la superficie del sitio LDS2 se hallaron diversos materiales arqueológicos, particularmente restos líticos: conanas, manos de moler, productos de talla e instrumentos. También se registraron fragmentos cerámicos atribuidos al periodo incaico y al Período Agroalfarero Tardío (PAT) del Valle Central de Chile (Durán *et al.*, 2006; 2018; 2020). Se destaca la existencia de conanas (N=3) sobre diversos tipos de roca; están distribuidas de manera discontinua a lo largo de 200m de las estructuras (Figura 6-4). Una de estas conanas ocupaba un lugar intermedio entre dos recintos (Figura 6-2), otra fue localizada en el interior de una estructura y

una tercera fue empleada -reciclada- como parte de la reconstrucción del muro del recinto. La conana de la Figura 6-4, es de roca basáltica, su parte activa es cóncava de 1140 x 380mm, presenta una pátina negra en su interior.

**Figura 6-4. Conana cóncava del sitio LDS2**



En el sitio LDS2 se han excavado tres estructuras: Estructura 1 (E1), Estructura 3 (E3) y Estructura 6 (E6); se estudiará el registro lítico de la E3 y E1. En la E6 se hallaron restos humanos, el contexto asociado es discreto y el material lítico encontrado escaso; los artefactos líticos de obsidiana no poseen estudios geoquímicos (Figura 6-5). De la E6 se obtuvo un fechado en AMS sobre diente humano de 1300 años cal. AP (Tabla 4-4, Capítulo IV). Esta datación es sincrónica con los fechados obtenidos en el sitio LDS2 (Tabla 6-2 y Tabla 4-4).

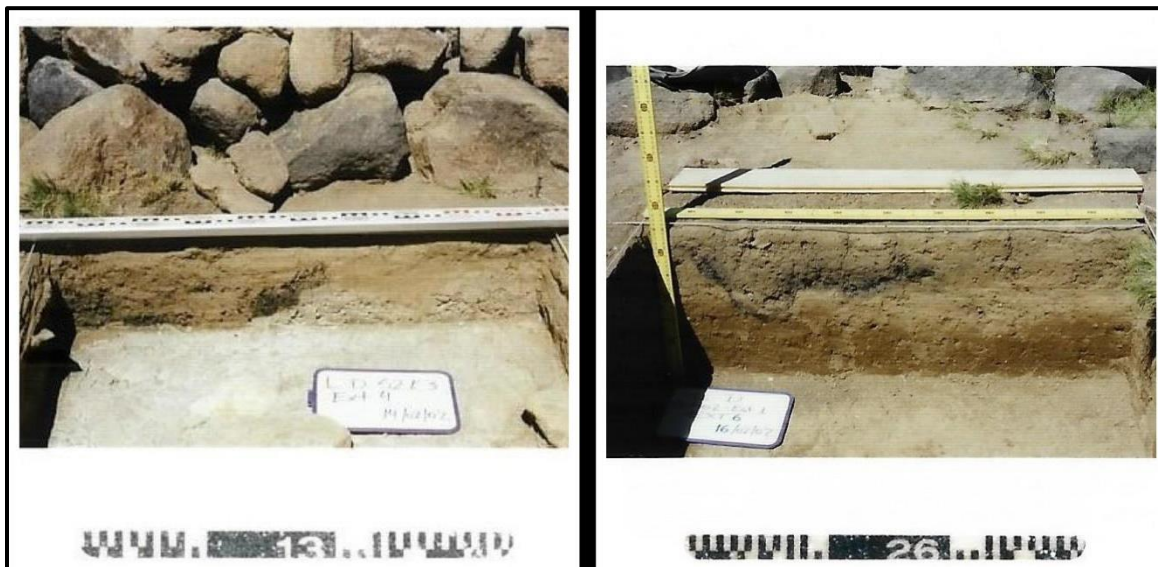
**Figura 6-5. Excavación del sitio LDS2-E6**



### *6.2.1. Excavación y estratigrafía de las Estructuras 3 y 1*

La excavación de la E3 y E1 se llevó a cabo en el año 2002, se planteó en cada una de las estructuras una cuadrícula de 1 x 1m, cubriendo casi la totalidad de los recintos. Se excavó siguiendo niveles artificiales de 5cm, todo el sedimento procedente de las excavaciones se tamizó en mallas metálicas de 2mm. La excavación de la E3 está compuesta por cuatro extracciones, la misma finalizó entre 15 y 20cm de profundidad. En la E1 la excavación se extendió hasta la extracción 5, finalizando entre 20 y 25cm de profundidad; en ambas estructuras se alcanzaron los niveles estériles.

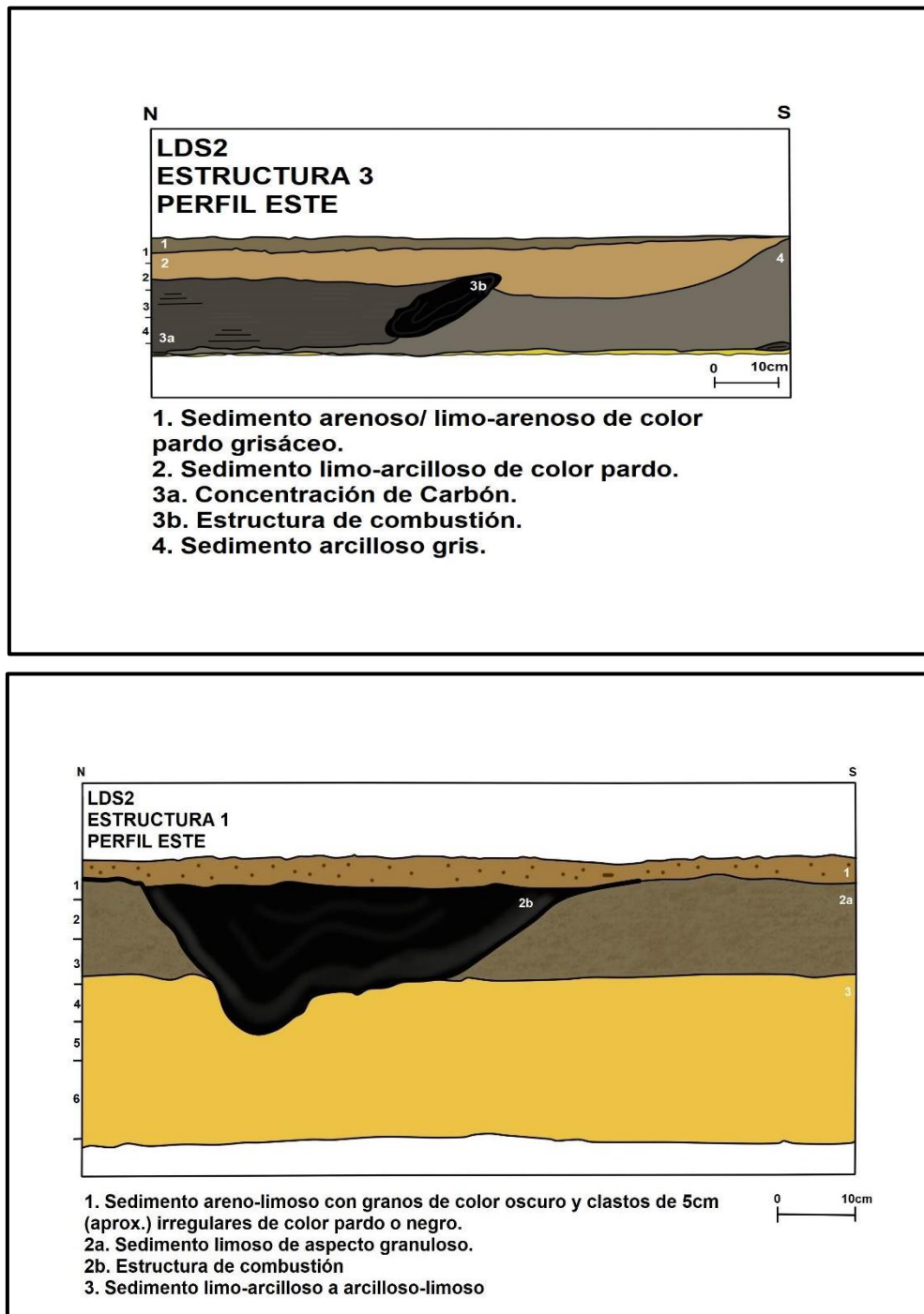
**Figura 6-6. Perfiles estratigráficos de la excavación de las E3 y E1 del sitio LDS2. (Izq.) Perfil del sitio LDS2-E3. (Der.) Perfil del sitio LDS2-E1. Imagen tomada por Diego Estrella (2002).**



Los perfiles estratigráficos de LDS2-E3 y E1 muestran similitudes (Figuras 6-6 y 6-7), la capa superficial -hasta 10cm- se caracterizó por poseer una matriz sedimentaria limo-arcillosa de color pardo con algunos clastos pequeños (Figura 6-7). En esta capa se halló la mayor cantidad de materiales arqueológicos, entre los que se puede mencionar: tiestos cerámicos, artefactos líticos, huesos calcinados, entre otros (Figura 6-8). Las excavaciones finalizaron en una capa sin restos antrópicos de sedimento limo-arcilloso, más fino que la capa superficial, de color amarillento (20-25cm). Este sedimento corresponde a una capa natural resultado de depositaciones lacustres causadas por ingresiones previas producto del crecimiento del nivel de la laguna del Diamante (Dr. Diego Winocour, comunicación personal 2018).

En las E3 y E1 se registró la presencia de fogones que ocupaban un lugar central en el interior de los recintos (Figuras 6-6 y 6-7). De estos fogones se tomaron muestras de carbón que permitieron fechar las estructuras (Tabla 6-2).

**Figura 6-7. Perfiles estratigráficos. (Arriba) Estructura 3. (Abajo) Estructura 1.  
Imágenes modificadas de (Durán *et al.*, 2006).**



En trabajos previos se analizó el material cerámico y óseo de las estructuras (Durán *et al.*, 2006, 2018). En el caso de los fragmentos cerámicos debido a que

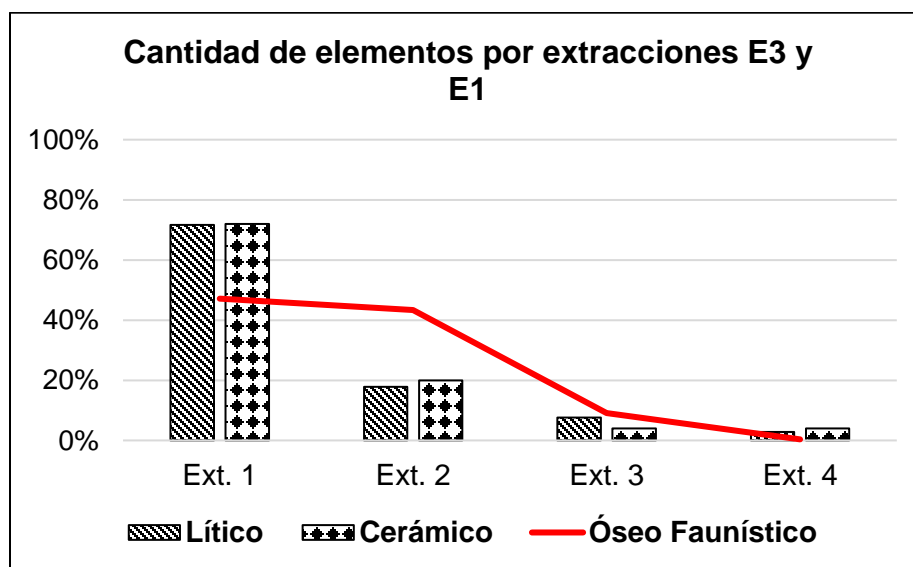


son en general tiestos pequeños no se pudo reconstruir la forma original de las vasijas. A partir del espesor y la curvatura en los tiestos se infirió que el tamaño de los recipientes debió ser chico. Por la proximidad de los fragmentos a los fogones, o por estar en su interior, se cree que una parte de la rotura de la muestra se produjo por uso, al haber sido expuesta al fuego (Durán *et al.*, 2006: 94).

A partir de estudios macroscópicos en los tiestos cerámicos procedentes de los sitios LDS2 y LDS4, se distinguieron dos conjuntos: cerámica decorada y no decorada. A su vez, en la cerámica decorada se diferenciaron dos tipos: una roja con escobillado interno y otra con el exterior e interior rojo. Estos tipos son coincidentes con estilos que han sido asociados al periodo incaico y la cultura Aconcagua del Valle Central de Chile, respectivamente (Durán *et al.*, 2006, 2018, 2020). En el caso de la cerámica no decorada se discriminaron cinco tipos: marrón oscuro pulido, marrón oscuro con escobillado interno y otra sin escobillado, marrón alisado y un crema pulido. Algunos de estos fragmentos han sido atribuidos al Periodo Agroalfarero Temprano de Chile (Durán *et al.*, 2006).

En cuanto al material óseo la muestra presenta malas condiciones de conservación por estar meteorizada, con alto nivel de fracturación y exposición al fuego. Esto dificultó la asignación taxonómica de la misma (Durán *et al.*, 2006; Gasco, 2012).

**Figura 6-8. Materiales arqueológicos por extracción**



La Figura 6-8 muestra la concentración de materiales arqueológicos - cerámico, óseo faunístico y lítico- por extracción de las E3 y E1. Se evidencia una presencia mayoritaria de restos arqueológicos en los primeros 10cm.

### 6.2.2. Conjuntos Cronoestratigráficos de las E3 y E1

Se elaboraron conjuntos cronoestratigráficos para el análisis del material lítico de las dos estructuras. Estos conjuntos se definieron en base a variaciones en la composición sedimentaria y asociación contextual a estructuras de combustión con dataciones radiocarbónicas. Se excluye el material de superficie en las extracciones 1 de cada conjunto para evitar la sobre representación, particularmente de artefactos líticos, que podrían estar asociados a eventos recientes, como pisoteos y otros. En general, no se extrajeron muestras de carbón de las extracciones iniciales de cada cuadrícula, pero los contextos se caracterizan por la presencia de cerámica Inca (Durán *et al.*, 2006).

En la E3 se delimitaron dos conjuntos (Tabla 6-2); el Conjunto I está conformado por la extracción 1. El Conjunto II, está compuesto por las extracciones 2, 3 y 4; posee dos fechados radiocarbónicos 2030 y 1950 años cal. AP (extracciones 3 y 2, respectivamente, Tabla 6-2). Estos fechados representan, en una misma matriz sedimentaria y contexto arqueológico, la primera evidencia de ocupación humana en el sector argentino de la caldera del Diamante.

La muestra lítica de la E1 se analiza según la asignación cronoestratigráfica a dos conjuntos, Conjunto I y Conjunto II (Tabla 6-2). El primero de los conjuntos está compuesto por la extracción 1. El segundo de los conjuntos contiene las extracciones 2, 3, 4 y 5, posee un fechado radiocarbónico de 1280 años cal. AP (extracción 3, Tabla 6-2). Este fechado se considera aplicable a todo el Conjunto II debido a la homogeneidad que presenta la estratigrafía y la localización central de la muestra de carbón.

**Tabla 6-2. Conjuntos cronoestratigráficos de las E3 y E1 del sitio LDS2**

LDS2	Conjuntos	Extracciones	Fechaos	N de artefactos líticos
E3	Conjunto I	Ext.1	-	82
	Conjunto II	Ext.2	1950 años cal. AP	53
		Ext.3	2030 años cal. AP	
		Ext.4	-	
Conjunto I	Ext.1	-	443	
E1	Conjunto II	Ext.2	-	150
		Ext.3	1280 años cal. AP	
		Ext.4	-	
		Ext.5	-	

### 6.3. Sitio LDS4

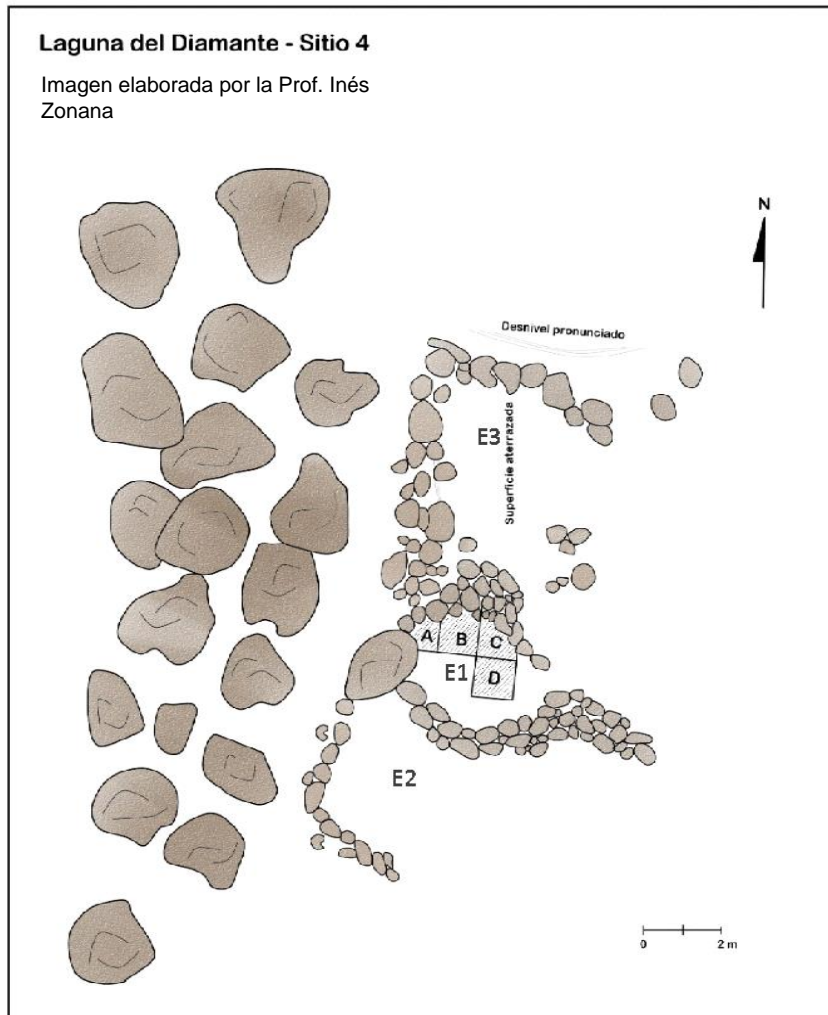
El sitio LDS4 se emplaza a 100m de la margen izquierda del río Diamante (Figura 6-1, Tabla 6-1). Al igual que el sitio LDS2, se ubica en el extremo de una colada volcánica (Figura 6-9), estos escoriales sirven como refugio de los fuertes vientos que azotan al sitio desde el suroeste. En la intersección de los escoriales con el fondo del valle se desarrollan algunas leñosas aptas para combustibles (Durán *et al.*, 2006: 99).

**Figura 6-9. Diferentes vistas del sitio LDS4**



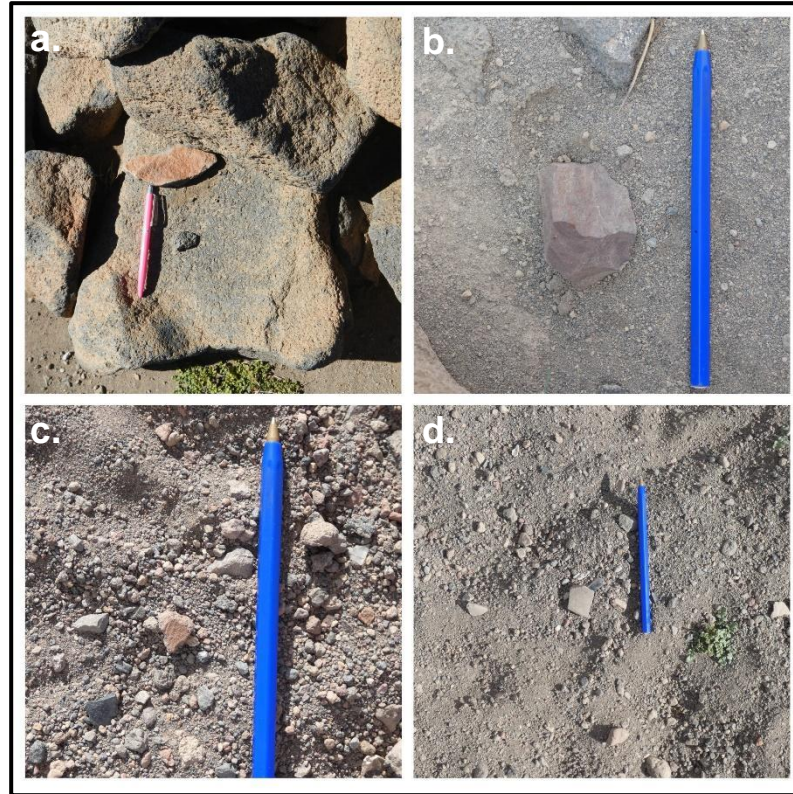
LDS4 está conformado por tres estructuras pircadas (Figura 6-10), dos de ellas (E1 y E2) se encuentran adosadas a una roca de mayor tamaño mientras que la E3 presenta una superficie aterrizada de forma rectangular. Estas estructuras han sido construidas con rocas basálticas procedentes de la colada volcánica; no presenta cemento ni argamasa. La E1 tiene una superficie de  $12\text{m}^2$ , la E2  $32\text{m}^2$  y la E3  $25\text{m}^2$ , en conjunto abarcan un total de  $69\text{m}^2$ . Se excavó solamente la Estructura 1 (E1), de la cual se estudiará el material lítico hallado.

**Figura 6-10. Planialtimetría del sitio LDS4**



En la superficie del sitio se hallaron diversos materiales arqueológicos (Figura 6-11), entre los que se puede mencionar: morteros, manos de moler, productos de talla y artefactos líticos, tiestos cerámicos atribuibles al periodo incaico como así también del Período Agroalfarero Tardío del Valle Central de Chile (Durán *et al.*, 2006; Frigolé *et al.*, 2018).

**Figura 6-11. Restos arqueológicos en la superficie del sitio LDS4: (a.) Conana; (b.) Artefacto lítico en roca silícea criptocristalina; (c. y d.) Tiestos cerámicos y lascas de obsidiana**

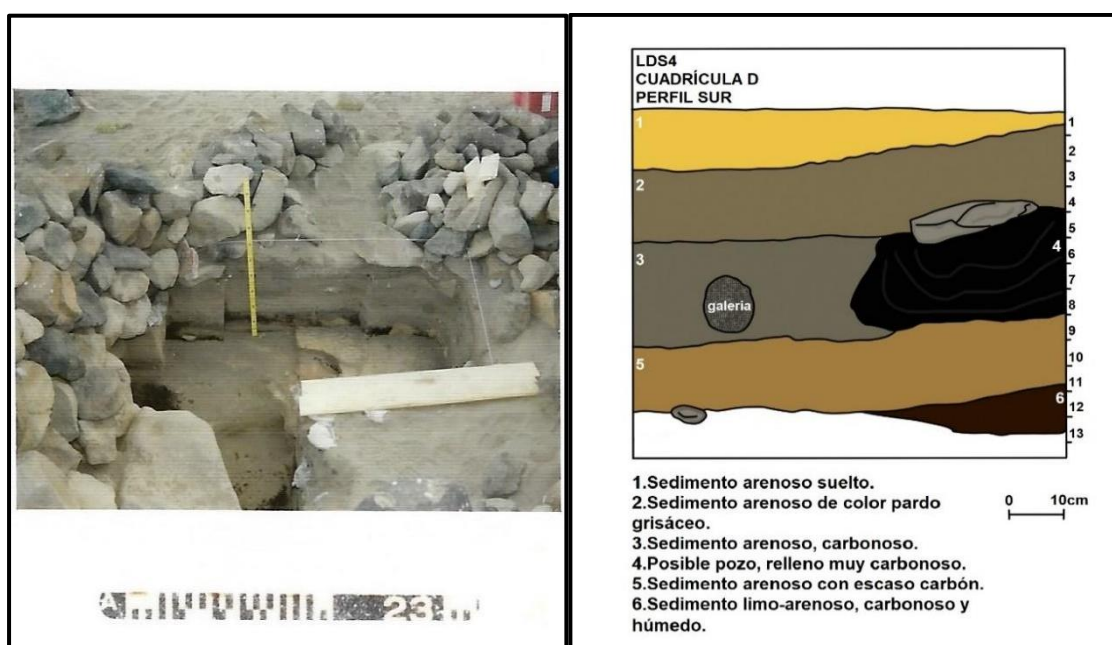


### 6.3.1. Excavación y estratigrafía de la Estructura 1 (E1)

La excavación de la E1 se llevó a cabo en el año 2002, se plantearon cuatro cuadrículas (A, B, C y D) de áreas variables siguiendo la curvatura del recinto (Figura 6-10 y 6-12 Der.). Se excavó siguiendo niveles artificiales de 5cm. Todo el sedimento procedente de las cuadrículas se tamizó en mallas metálicas de 1 x 1mm. La excavación finalizó entre 50 y 55cm de profundidad, cuando en las cuadrículas C y D se alcanzó un sedimento estéril arenoso con gravillas de color amarillo. En la cuadrícula B se llegó hasta 65cm de profundidad, aunque no se encontró el sedimento arenoso con gravillas, la excavación se dio por finalizada en la extracción 13 (Figura 6-12). La capa que contiene el material arqueológico es de origen eólico y antrópico, con diferencias de coloración provocadas por la mayor o menor

cantidad de carbón y/o cenizas (Durán *et al.*, 2006). A lo largo de la excavación aparecieron fogones (Figura 6-12 Izq.), de los cuales se tomaron muestras para realizar los cuatro fechados radiocarbónicos correspondientes al sitio LDS4 (Tabla 6-3).

**Figura 6-12. Perfil estratigráfico del sitio LDS4. (Izq.) Foto de la Excavación (Imagen tomada por Diego Estrella, 2002). (Der.) Perfil estratigráfico del sitio LDS4. Imagen modificada de (Durán *et al.*, 2006: 100).**



La excavación presenta alteraciones de animales fosoriales (Durán *et al.*, 2006: 99), se intentó identificar y aislar los materiales asociados a estos rasgos. En las primeras extracciones (1 a 3) estas alteraciones son más visibles, el material arqueológico se encuentra mezclado junto a material de origen moderno (siglo XIX y XX), entre los que se puede mencionar una moneda de 1921, vidrios, metales, papeles, entre otros.

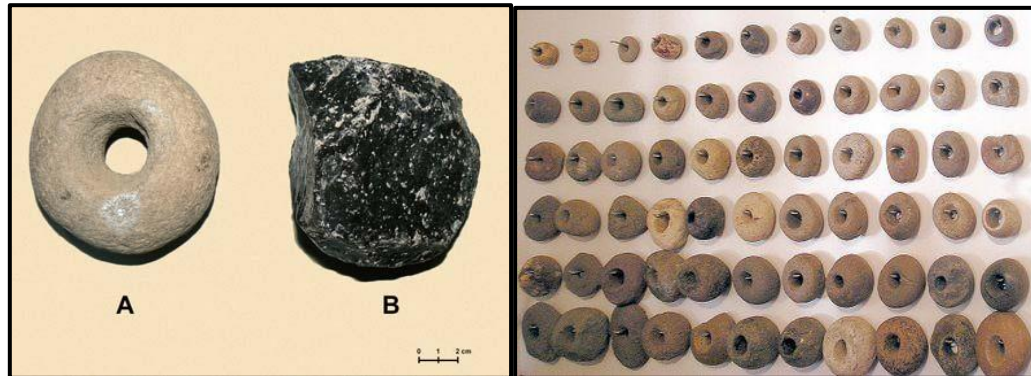
En la cuadrícula A, extracción 3, apareció un pozo que contenía huesos, una piedra horadada (o *catán curá*), un percutor y un núcleo de obsidiana de tamaño muy grande (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983) (Figura 7-13). Por el

tamaño reducido del pozo, la particular disposición de los materiales y la excepcionalidad de los restos arqueológicos recuperados, el hallazgo puede caracterizarse como un escondrijo (*sensu* Amick, 2004; Binford, 1980; Franco *et al.*, 2011b). Es el único escondrijo hallado hasta el momento en el área de Laguna del Diamante.

En cuanto al material encontrado en el interior del escondrijo, los análisis geoquímicos aplicados al núcleo de obsidiana indican que proviene de la fuente Laguna del Diamante. El tamaño del núcleo excede a lo disponible en las cotas bajas de la laguna; soportes similares han sido hallados a 3600 msnm (Capítulo V). Las piedras horadadas o “*catán curá*” (Figura 6-13) tienen una expresión mayoritaria en Chile (~31° - 39°S), tanto en sitios de la costa como en la cordillera (Gambier, 1985). También se han hallado algunos ejemplares en San Juan, sur de Mendoza y Neuquén -*p.e.* Los Morillos, Cueva Haichol- (Fernández, 1988; Gambier, 1985). En Chile estas piedras horadadas están asociadas con cronologías tempranas, ca.6000 años AP en el sitio Cuchipuy (Kaltwasser *et al.*, 1982); aunque han sido registradas hasta tiempos tardíos (Gambier, 1985) vinculadas al imaginario Mapuche, quienes las emplean actualmente en sus rituales (Canales Tapia y Rea Campos, 2013). Aunque no se conoce con exactitud para qué fueron utilizadas estas piedras, se les han atribuido diversas funciones, desde mazas de armas hasta pesos para varas de cultivo (Pavlovic *et al.*, 2003; Philippi, 1884). Estas piedras han sido halladas en escondrijos, ajuares funerarios y sitios habitacionales (Gambier, 1985; Kaltwasser *et al.*, 1982; Mercado, 1991; Pavlovic *et al.*, 2003).

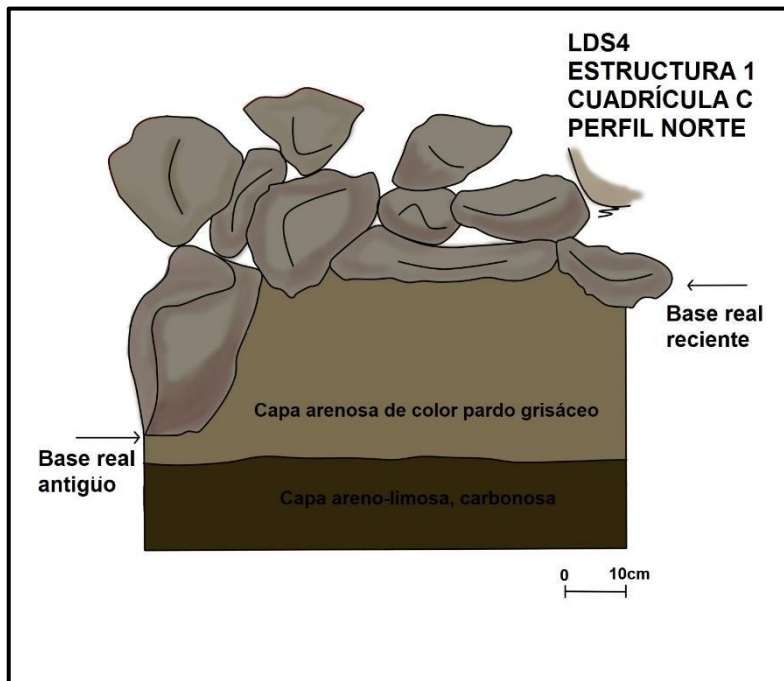


**Figura 6-13. Piedras horadadas. (Izq.) Piedra horadada y núcleo de obsidiana del sitio LDS4 (Imagen extraída de Durán *et al.*, 2006). (Der.) Piedras horadadas de Chile Central (imagen tomada del museo Precolombino de Chile).**



En la Figura 6-14 se observa que la estructura 1 fue reconstruida (ca. 500 años cal. AP), a partir de materiales de un recinto previo cuya base está por debajo de este conjunto. La base del muro de la estructura más antigua se encuentra 20cm por encima del primer nivel fértil, indicando que podría tratarse de una construcción semisubterránea (Durán *et al.*, 2006: 100-101).

**Figura 6-14. Perfil norte de la cuadrícula C. Imagen modificada de (Durán *et al.*, 2006: 101).**



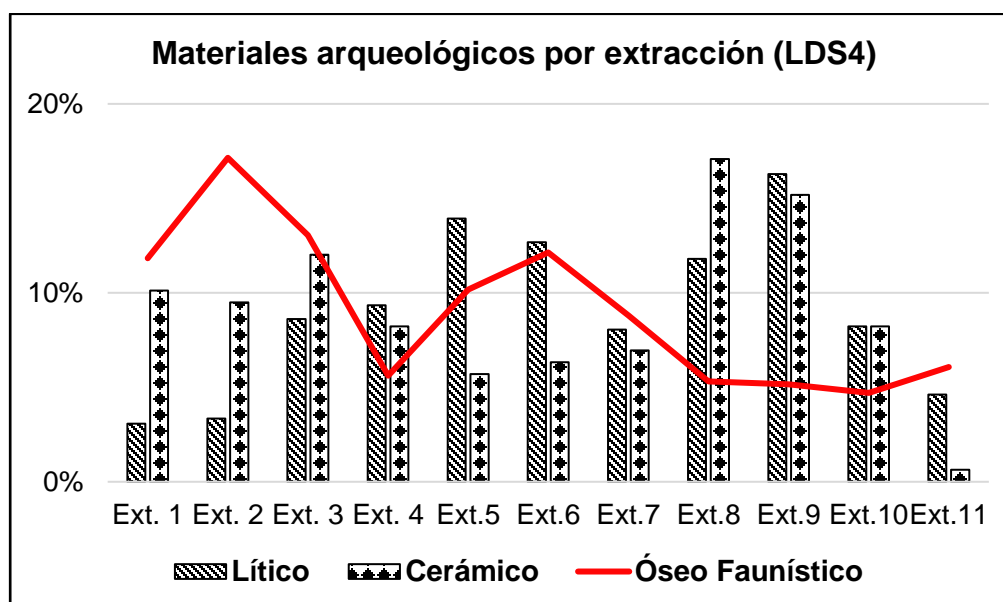
En trabajos previos se analizó el material cerámico, óseo y antracológico del sitio (Durán *et al.*, 2006, 2018, 2021). En cuanto a la cerámica, casi la totalidad de los fragmentos discriminados -98%- corresponden a tipos estilísticos cuya procedencia es del Valle Central y, en menor medida, Norte Chico de Chile. Dos fragmentos fueron asignados en base a la decoración de su superficie a tierras bajas orientales (Durán *et al.*, 2018a). Análisis de pastas por QEMSCAN -*Quantitative Evaluation of Minerals by Scanning Electron Microscopy*- ratificaron que dichos fragmentos fueron confeccionados en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes (Frigolé *et al.*, 2018). Entre las extracciones 1 a 6, se identificaron tiestos cerámicos correspondientes a estilos atribuidos al periodo de dominación incaica en el Valle Central de Chile (Durán *et al.*, 2006, 2018, 2020).

Los análisis arqueofanuísticos evidenciaron una diversidad de taxones, entre los que se identificaron guanacos (*Lama guanicoe*) y diversas aves -*Anatidae* y *Passeriformes*- (Tabla N° 8 en Durán *et al.*, 2006: 110). Ambos taxones presentan marcas de corte y cocci3n, demostrando un aprovechamiento intensivo de las

presas (Durán *et al.*, 2018a; Gasco, 2012). Entre ellos el guanaco fue el animal más consumido en el sitio, la muestra está representada por individuos adultos, juveniles y neonatos; no se registró una selección de partes anatómicas ingresadas al sitio, por lo que se infirió que no hubo un aprovechamiento diferencial de las carcasas (Durán *et al.*, 2006).

Estudios osteométricos aplicados a restos óseos de camélidos del sitio LDS4, arrojaron evidencia de un morfotipo doméstico, llama (*Lama glama*) en las primeras extracciones (Gasco, 2012).

**Figura 6-15. Materiales arqueológicos por extracción**



En la Figura 6-15, se muestra materiales arqueológicos por extracción, los N de materiales óseo y cerámico se tomaron de Durán y colaboradores (2006: 102; 110). Se observa una presencia relativamente continua de los materiales líticos, cerámicos y óseo faunísticos a lo largo de la ocupación del sitio. En los inicios de la ocupación, 1210 años cal. AP, hay mayor porcentaje de fragmentos cerámicos 17% (Ext. 8) y artefactos líticos 16% (Ext. 9). El material óseo evidencia las proporciones más bajas 5% (Ext.8 a 10). En la ocupación tardía, 500 años cal. AP, el material óseo adquiere mayor representación 17% (Ext.2) frente a la cerámica y el lítico.

Esta diferencia entre la ocupación inicial y la tardía será evaluada en esta Tesis como parte de posibles variaciones en la intensidad de la ocupación de los sitios.

### 6.3.2. Conjuntos Cronoestratigráficos LDS4

Se confeccionaron cinco conjuntos que comprenden tres de las cuatro cuadrículas excavadas: A, B y C (Tabla 6-3).

El Conjunto I incluye las extracciones 1, 2 y 3 de las cuadrículas A, B y C (Tabla 6-3). Posee un fechado radiocarbónico en la extracción 3, Cuadrícula B, sector SE, a 15cm de profundidad, de 160 años cal. AP (Tabla 6-3). En estas extracciones se hallaron restos de materiales modernos -vidrios, una moneda de 1921- junto al fechado radiocarbónico histórico confirma el carácter moderno del conjunto.

El Conjunto II incluye las extracciones 4 y 5 de las tres cuadrículas, posee un fechado radiocarbónico de 500 años cal. AP (extracción 5, Cuadrícula B, sector NE-SE, a 25cm de profundidad, Tabla 6-3). Este conjunto se caracteriza por la presencia de cerámica cuyos atributos tipológicos pueden ser adscriptos al periodo de dominación incaica en el Valle Central de Chile (Durán *et al.*, 2006, 2018, 2020).

La extracción 6 de las cuadrículas A y B conforman el Conjunto III. Este conjunto posee un fechado radiocarbónico de 680 años cal. AP (extracción 6, Cuadrícula D, sector NO, a 30cm de profundidad, Tabla 6-3). El Conjunto IV, está conformado por las extracciones 7 y 8 de la cuadrícula A, la extracción 7 de la cuadrícula B y la extracción 6 de la cuadrícula C (Tabla 6-3). Es un conjunto con una baja presencia de material arqueológico, no posee carbones ni fogones que permitan obtener un fechado.

El Conjunto V, está compuesto por la extracción 9 de la cuadrícula A, las extracciones 8, 9, 10, 11, 12 y 13 de la cuadrícula B y las extracciones 7, 8, 9, 10 y 11 de la cuadrícula C. Tiene un fechado radiocarbónico de 1210 años cal. AP (extracción 9, cuadrícula C, sector SE, a 45cm de profundidad, Tabla 6-3), considerado como la ocupación inicial del recinto. Es uno de los tres recintos con

una secuencia cronológica, que evidencia reutilización del espacio; una diferencia significativa con relación a las E3 y E1 del sitio LDS2.

**Tabla 6- 3. Composición de la muestra del sitio LDS4**

Conjunto	Cuadrículas	Ext.	Fecha	N de artefactos líticos
I	A, B y C	1 a 3	160 años cal. AP	459
II	A, B y C	4 a 5	500 años cal. AP	710
III	A y B	6	680 años cal. AP	264
IV	A	7 a 8	-	177
	B	7		
	C	6		
V	A	9	1210 años cal. AP	1506
	B	8 a 13		
	C	7 a 11		

#### 6.4. Sitio LDS13

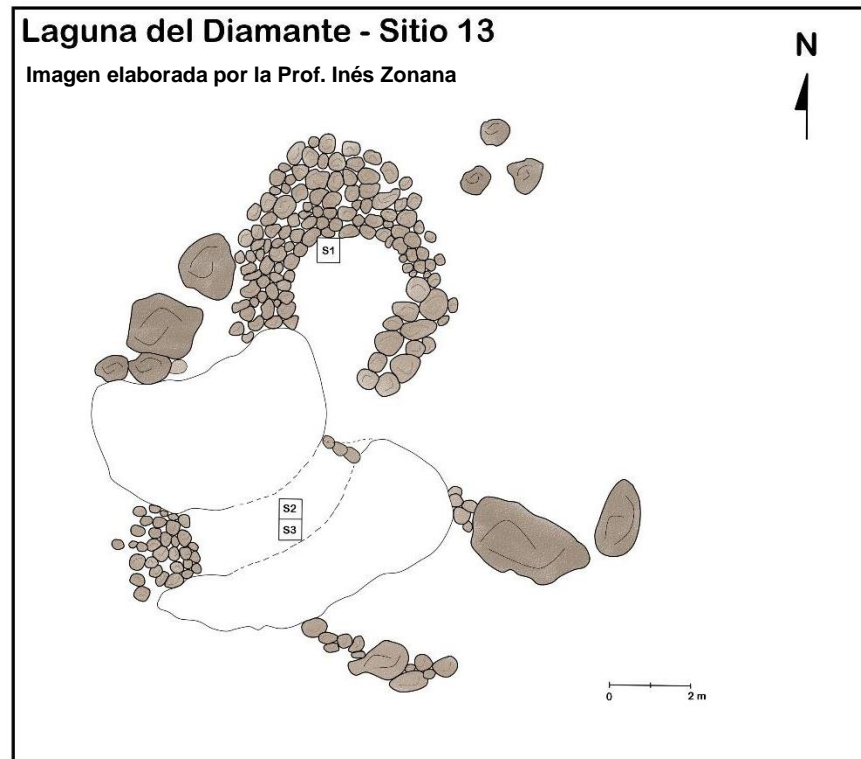
El sitio LDS13 se emplaza aguas abajo del río Diamante, a 5km de la laguna homónima (Figura 6-1). Está ubicado a 50m de la margen izquierda del río en una zona con un amplio desarrollo de vegas. A diferencia de las otras estructuras, el sitio LDS13 se caracteriza por ser un refugio natural conformado por dos grandes bloques rocosos de brecha piroclástica producto de la erupción volcánica que dio origen a la caldera del Diamante. Estos bloques tienen adosados dos recintos pircados de tobas naranjas, uno circular y otro de planta irregular (Figura 6-16). Ninguna de estas dos estructuras presenta argamasa ni cemento que una los bloques.

**Figura 6-16. Sitio LDS13. (Arriba) Diferentes perspectivas del sitio. (Abajo) Vista panorámica del sitio (Imágenes tomadas por Diego Estrella y Gustavo Lucero, 2013).**



En superficie y en el interior de los recintos, se hallaron diversos restos arqueológicos, entre ellos se puede mencionar: artefactos líticos de obsidiana y rocas silíceas criptocristalinas, tiestos cerámicos y algunos materiales modernos.

Figura 6-17. Planialtimetría del sitio LDS13



En el sitio se realizaron tres sondeos de 0,50 x 0,50m, dos en el interior de los bloques y uno en el recinto circular externo (Figura 6-17). Los sedimentos se retiraron siguiendo niveles artificiales de 5cm, se empleó una malla metálica de 1 x 1mm para tamizar el sedimento extraído de las excavaciones. En el sondeo 1 se excavaron diez niveles, alcanzando 50cm profundidad; y catorce niveles en los sondeos 2 y 3, llegando a 70 cm de profundidad. De estos dos últimos sondeos se extrajeron restos humanos pertenecientes a dos Individuos. Análisis de AMS aplicados sobre los restos del Individuo 2 arrojaron un fechado radiocarbónico de 1400 años cal. AP, esta cronología demarca el uso inicial del sitio (Durán *et al.*, 2018a, Yebra *et al.*, 2021).

#### 6.4.1. Excavación y estratigrafía: Sondeo 1, 2 y 3

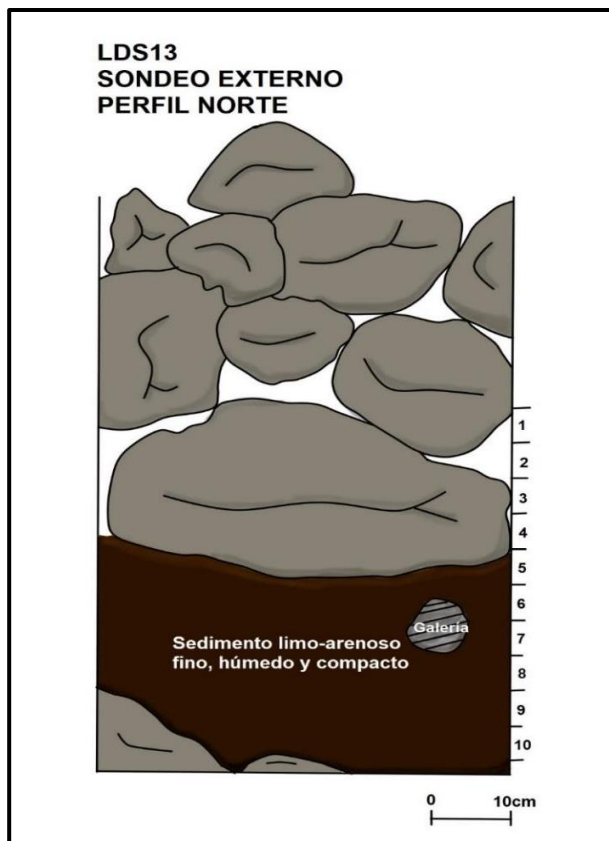
La excavación de los tres sondeos se llevó a cabo en el año 2013. Se inició por el Sondeo 1 (en adelante Sondeo Externo). Este Sondeo se finalizó cuando una roca plana ocupó más de la mitad de la planta de excavación (Figura 6-18).

El sedimento se caracteriza por ser limo-arenoso, húmedo y algo suelto en las primeras extracciones. A partir de la extracción 4 el sedimento era más compacto. En la extracción 5 se registró una concentración de carbón y manchas carbonosas, de esta extracción se tomaron muestras para fechados radiocarbónicos (Tabla 6-4, Figura 6-18).

El Sondeo Externo presentó algunos rasgos de actividades de animales fosoriales desde la extracción 4 a la 7, se procuró identificar y aislar el material procedente de estos rasgos. En el Sondeo se recuperaron diversos materiales arqueológicos, entre ellos: puntas de proyectil líticas, productos de talla en obsidiana y otras rocas, tiestos cerámicos y restos óseos de camélidos.



**Figura 6-18. Perfil estratigráfico del Sondeo Externo del sitio LDS13**

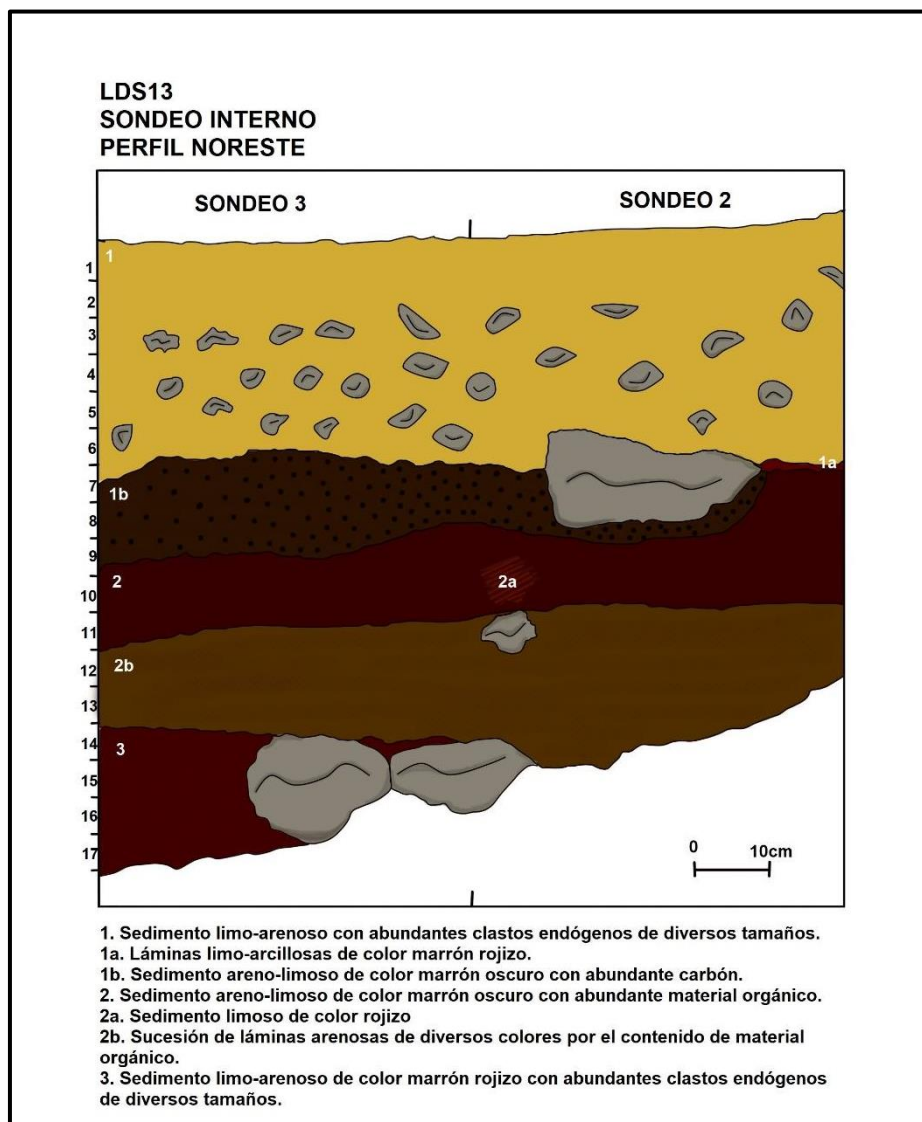


En los Sondeos 2 y 3 (a partir de ahora Sondeo Interno), en las primeras extracciones el sedimento se caracterizó por ser limo-arenoso de color marrón claro con abundantes clastos de diversos tamaños (1, Figura 6-19). A partir de la extracción 6 se registró un cambio del sedimento a marrón oscuro con abundante materia orgánica (2b, Figura 6-19). En esta matriz sedimentaria se halló la mayor cantidad de material arqueológico, particularmente: huesos de camélidos de diversas edades, tiestos cerámicos, material lítico diverso (obsidiana), puntas de proyectil, percutores líticos y un percutor óseo. En esta capa sedimentaria se encontraron dos mandíbulas pertenecientes a los individuos mencionados anteriormente. Los restos humanos se recuperaron en las extracciones 8 y 9. Para su extracción se generó un pedestal en torno a los restos (extracción 10), de esta manera se pudieron levantar evitando su fragmentación pese a su mal estado de conservación.

A partir de la extracción 11 (2c, Figura 6-19), el sedimento se torna limo-arenoso de color marrón rojizo con menor cantidad de material orgánico, también se observó una disminución del material arqueológico.

En las extracciones 13 y 14, se alcanzó el nivel estéril de la excavación, dándose por finalizada. El sedimento es limo-arenoso marrón rojizo con abundantes clastos endógenos de diversos tamaños y menor cantidad de material orgánico (3, Figura 6-19).

**Figura 6-19. Perfil estratigráfico del Sondeo Interno del sitio LDS13**



#### 6.4.2. Conjuntos Cronoestratigráficos LDS13 Sondeo Interno y Externo

Se elaboraron cuatro conjuntos cronoestratigráficos en el Sondeo Interno y Externo, en función a la composición sedimentaria y asociación contextual de fechados radiocarbónicos (Tabla 6-4).

En el Sondeo Interno, el Conjunto I está compuesto por las extracciones 1 y 2 (Tabla 6-4), al igual que en el Conjunto I del Sondeo Externo, estas extracciones se aíslan por presentar restos de materiales modernos.

El Conjunto II está conformado por las extracciones 3,4, 5, 6, 7, 8 y 9. Este conjunto posee dos fechados radiocarbónicos que marcan la base y el techo de la unidad de análisis, 1230 - 1270 años cal. AP, extracción 5 y 9, respectivamente (Tabla 6-4). Dichos fechados se toman como parte de un evento que podría representar casi un siglo de ocupación. La integridad estratigráfica de las extracciones y la proximidad de las fechas en los extremos permitió integrarlas en un solo conjunto (Figura 6-19).

La extracción 10 ha sido incluida en el Conjunto III (Tabla 6-4); dicha extracción se aísla como conjunto por ser la interfaz entre el contexto con los restos humanos y el Conjunto IV, que se localiza por debajo. El Conjunto IV está integrado por las extracciones 11, 12, 13 y 14, se caracteriza por una baja presencia de material arqueológico. Este Conjunto ha sido asociado al fechado de 1400 años cal. AP, perteneciente a los restos humanos (Tabla 6-4) y que marca el inicio de la ocupación del Sondeo Interno.

En el Sondeo Externo, el Conjunto I comprende las extracciones 1, 2 y 3 (Tabla 6-4). En base a la homogeneidad sedimentaria y la presencia de material moderno, dichas extracciones fueron integradas en un solo conjunto.

El Conjunto II está integrado por las extracciones 4 y 5 (Tabla 6-4), en las cuales se halló gran cantidad de carbones. Se obtuvo un fechado radiocarbónico de 440 años cal. AP (extracción 5, Tabla 6-4), esta fecha es coincidente con el periodo de ocupación incaica regional. El Conjunto III lo componen las extracciones 6, 7 y 8; estas extracciones presentan continuidad sedimentaria (Tabla 6-4). El Conjunto IV está integrado por las extracciones 9 y 10, posee un fechado radiocarbónico de

1200 años cal. AP, el cual marca el inicio de la ocupación de la estructura (extracción 9, Tabla 6-4).

El análisis del material lítico se realizará de manera independiente para cada Sondeo, debido a que su composición sedimentaria, asociación contextual y estructura podrían indicar un uso diferencial del espacio.

**Tabla 6-4. Composición de la muestra del sitio LDS13- Sondeo Externo e Interno**

LDS13	Conjuntos	Extracciones	Fechaados	N de artefactos líticos
<b>Sondeo Externo</b>	Conjunto I	Ext.1 a 3	-	54
	Conjunto II	Ext. 4 y 5	440 años cal. AP	52
	Conjunto III	Ext. 6 a 8	-	40
	Conjunto IV	Ext. 9 y 10	1200 años cal. AP	59
<b>Sondeo Interno</b>	Conjunto I	Ext.1 y 2	-	16
	Conjunto II	Ext. 3	-	162
		Ext. 4	-	
		Ext. 5	1230 años cal. AP	
		Ext. 6	-	
		Ext. 7	-	
		Ext. 8	-	
		Ext. 9	1270 años cal. AP	
	Conjunto III	Ext. 10	-	29
	Conjunto IV	Ext. 11 a 14	1400 años cal. AP	22

## 6.5. Consideraciones finales

En el área de Laguna del Diamante se han hallado 25 sitios arqueológicos, cinco de los cuales han sido excavados. En esta Tesis Doctoral se presenta el análisis de los conjuntos líticos recuperados en tres de ellos: LDS2 (E3 y E1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Interno y Externo).

El sitio LDS2 se caracteriza por sus numerosas estructuras pircadas (N=29). En el análisis lítico se toman dos de ellas, E3 y E1. La E3 tiene dos fechados radiocarbónicos 2030 y 1950 años cal. AP, siendo los fechados radiocarbónicos más tempranos del área de estudio. La E1 posee un fechado de 1280 años cal. AP. A partir de los fechados radiocarbónicos y la integridad estratigráfica de los recintos E3 y E1, se elaboraron dos Conjuntos (I y II) por estructura para el análisis del material lítico.

El sitio LDS4 está compuesto por tres estructuras, se toma el registro lítico de la E1. En este sitio se han obtenido cuatro fechados radiocarbónicos con una secuencia cronológica entre 160 - 1210 años cal. AP. A diferencia del sitio LDS2, el sitio LDS4 presenta una ocupación secuencial. En base a los fechados radiocarbónicos disponibles y composición estratigráfica del recinto, se elaboraron cinco conjuntos cronoestratigráficos para el análisis del material lítico. La secuencia cronológica obtenida por los fechados radiocarbónicos (Tabla 6-3) y la reconstrucción de la estructura, sugieren que este sitio pudo ser ocupado en reiteradas ocasiones. La presencia de un escondrijo con materiales excepcionales es un rasgo particular que acompaña esta interpretación; este tipo de evidencia ha sido asociada por la literatura a equipamiento de sitio (Binford, 1979). Se discutirá su importancia en los capítulos subsiguientes con relación a todos los contextos recuperados en el área.

El sitio LDS13 está compuesto por dos recintos pircados y un refugio natural; carece de fogones en el Sondeo Interno y Externo. Si bien hay presencia de carbones no se hallaron estructuras de combustión visibles en los perfiles estratigráficos (Figuras 6-17 y 6-18). A pesar de la ausencia de estructuras de combustión se realizaron fechados radiocarbónicos para cada Sondeo. En el Sondeo Externo se obtuvieron dos fechados 440 - 1200 años cal. AP, para el Sondeo Interno se cuenta con tres fechados entre 1230 - 1400 años cal. AP. Al igual que en el sitio LDS4, se registra una ocupación secuencial en ambos sectores del sitio LDS13.

Se elaboraron cuatro conjuntos cronoestratigráficos por Sondeo, cada Sondeo será tomado como una unidad independiente en el análisis del material lítico y su posterior interpretación.

En los capítulos siguientes se evaluarán cambios y continuidades en la ocupación del área de Laguna del Diamante a partir del análisis del material lítico de los conjuntos definidos en este capítulo. Se emplearán diversas variables, como: intensidad de ocupación a partir de densidades de artefactos líticos y lascas proximales; estudio de secuencias de reducción por materias primas con especial énfasis en la obsidiana que posea estudios geoquímicos; análisis discriminantes en puntas de proyectil; análisis tecno-morfológicos y morfológicos-funcionales en artefactos líticos.

## CAPÍTULO VII

### ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS2: Estructura 3 y Estructura 1

#### 7.1. Introducción

En este capítulo se exponen los resultados del análisis del material lítico procedente del sitio LDS2- Estructura 3 y Estructura 1- (E3 y E1). Ambos recintos pertenecen a un conjunto de 29 estructuras circulares pircadas construidas con bloques basálticos procedentes de la colada del volcán Maipo. Estas estructuras se encuentran emplazadas en la margen oeste de la Laguna del Diamante y en las estribaciones orientales del volcán Maipo.

El análisis lítico se presenta discriminado por conjuntos cronoestratigráficos, establecidos en base a variaciones en la composición sedimentaria y asociación contextual a estructuras de combustión con dataciones radiocarbónicas (Capítulo VI). Se elaboraron dos conjuntos tanto para la E3 como para la E1.

El C-I de la E3 puede ser vinculado contextualmente al C-II, en base a la similitud que presentan sus registros líticos. El C-I de la E1 puede ser asociado a fechados relacionados al periodo de dominación incaica regional, en función de la semejanza de su registro lítico con el C-II del sitio LDS4 (500 años cal. AP) y de la presencia de cerámica asignada al Período Intermedio Tardío y al Período Tardío

del Valle Central de Chile. Por lo que este conjunto se asocia a un rango cronológico comprendido entre 500 – 1000 años AP.

La E3 posee dos fechados radiocarbónicos 2030 y 1950 años cal. AP (extracción 3 y 2, respectivamente, Conjunto II, Tabla 7-1). Estos fechados representan la primera evidencia de ocupación humana en el sector argentino de la caldera del Diamante. En la E1, se cuenta con un fechado radiocarbónico de 1280 años cal. AP (extracción 3, Conjunto II, Tabla 7-5). En ambas estructuras el Conjunto I corresponde a la extracción 1 y no tienen fechados radiocarbónicos (Capítulo VI).

El análisis del material lítico se presenta siguiendo el mismo criterio en todos los conjuntos. En primer lugar, se expone el N de artefactos líticos y lascas proximales por conjunto. A continuación, se evalúa el tipo de materia prima de los artefactos líticos que integran cada conjunto. De particular interés es el análisis tecnológico de los artefactos de obsidiana asignados a las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos (AP) o Laguna del Diamante (LD), mediante estudios geoquímicos y caracterización macroscópica (color, brillo, translucidez). La caracterización macroscópica de las obsidianas permite realizar alguna discriminación del tipo de fuente a la que pertenece, AP o LD, en artefactos que por sus dimensiones (< 10mm) no son susceptibles de analizarse con XRF (Capítulo V).

En tercer lugar, se aplican estudios secuenciales discriminados por tipo de materia prima (Cortegoso, 2004, 2009). En una primera instancia se muestran las secuencias de rocas silíceas criptocristalinas y obsidianas, por ser las materias primas empleadas de manera mayoritaria. Luego se exponen las secuencias particulares de las obsidianas que poseen análisis geoquímicos y cuya fuente es AP o LD, con el objeto de identificar similitudes y diferencias en la explotación de las fuentes locales.

Se presenta finalmente un análisis dimensional comparativo de productos de talla sobre obsidianas de las fuentes locales con la finalidad de evaluar similitudes y diferencias en el volumen total explotado, la estimación de tamaño de los soportes naturales y el grado de economización de las fuentes de obsidiana AP y LD



(Ditchfield, 2016; Driskell, 1987; Odell, 1996). Los instrumentos procedentes de este sitio han sido analizados a partir de estudios tecno-tipológicos y morfológicos-funcionales (Aschero, 1975, 1983; Aschero y Hocsman, 2004).

## 7.2. Composición de la muestra del sitio LDS2-E3

El registro de E3 está integrado por 135 artefactos líticos<sup>20</sup>, de los cuales 20 corresponden a lascas proximales. Se contabilizan lascas proximales<sup>21</sup> como indicadores de golpes efectivos producidos dentro del proceso de talla (Andrefsky, 1998) y es una de las variables con las que se ha evaluado la intensidad de ocupación en el área de estudio (Yebra *et al.*, 2021). En la Tabla 7-1 se detallan los N totales de artefactos líticos y lascas proximales. Se calculó el volumen de sedimento excavado y la cantidad de lascas proximales por m<sup>3</sup> para cada conjunto.

**Tabla 7-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjunto**

<i>Conjuntos</i>	N de artefactos líticos	N de LP*	m <sup>3</sup> de sedimento excavado	N LP por m <sup>3</sup>	Fecha calibrada
<i>C-I</i>	82	12	0,05	240	-
<i>C-II</i>	53	8	0,15	53	2030-1950 años cal. AP

\*LP= Lascas Proximales

Las diferencias observadas en la Tabla 7-1, permiten sugerir que el C-I reflejaría una mayor intensidad de ocupación (*sensu* Andrefsky, 1998). La mayor actividad de talla en este conjunto (que cuadruplica al C-II) podría reflejar estadias más largas y/o recurrentes o de grupos más numerosos. Se evaluarán estas alternativas desde una perspectiva diacrónica según rangos temporales de

<sup>20</sup> Se entiende por artefactos líticos todos aquellos elementos derivados del proceso de talla, con atributos de confección antrópica.

<sup>21</sup> Se tienen en cuenta únicamente aquellas lascas que poseen remanente de plataforma, como así también los instrumentos cuyo soporte es una lasca.

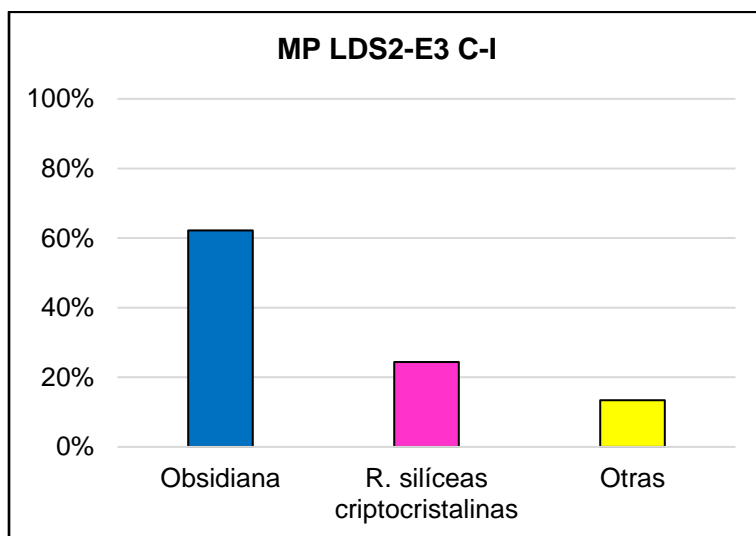
ocupación, modelados en base al registro de todos los sitios analizados en el área de Laguna del Diamante (Capítulo XI).

### 7.3. LDS2-E3 Conjunto I (Extracción 1, 2030 – 1950 años cal. AP)

#### 7.3.1. Materias Primas en el C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP)

La Figura 7-1, muestra los porcentajes de distintas materias primas del C-I. En este gráfico se han incluido tanto los artefactos de obsidiana que tienen estudios geoquímicos como aquellos que no los poseen<sup>22</sup>.

**Figura 7-1. Materias Primas C-I**



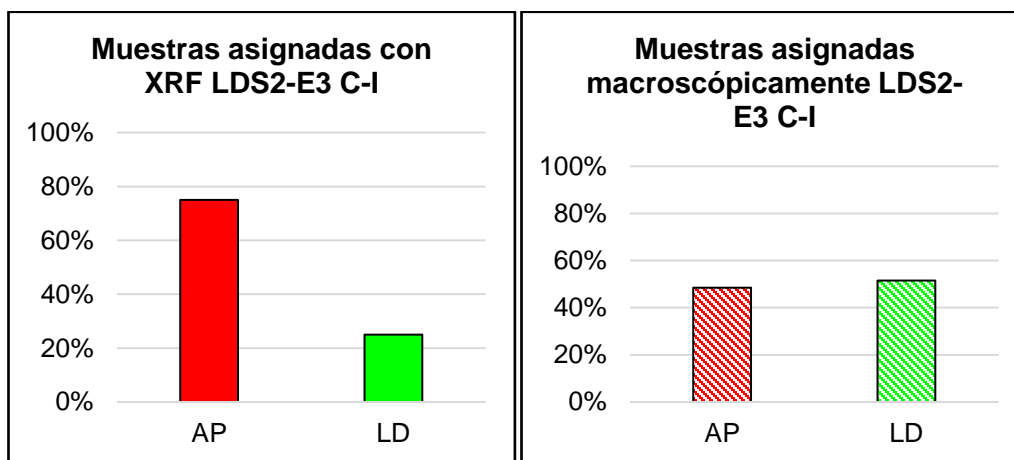
Los artefactos líticos del C-I (N=82) registran un uso mayoritario de la obsidiana como materia prima, 62% (N=51). En segundo lugar, se registran rocas síliceas criptocristalinas con 24% (N=20) y 13% (N=11) corresponden a otras

<sup>22</sup> Se ha aplicado el mismo criterio en todos los conjuntos del sitio LDS2.

materias primas<sup>23</sup>. Éstas incluyen: riolitas (N=1), basaltos (N=1) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=8) (Figura 7-1).

En la Figura 7-2 se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza y piezas asignadas por sus propiedades macroscópicas.

**Figura 7-2. Fuentes de obsidiana en el C-I: (Izq.) Asignación mediante XRF, (Der.) Asignación macroscópica**



En el Conjunto I se realizaron estudios geoquímicos a 8 artefactos de obsidiana. En la Figura 7-2 Izq., se observa una representación mayoritaria de la fuente AP con 75% (N=6) y una menor representación de la fuente LD con 25% (N=2).

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=23) - microlascas y ultramicrolascas-, se evidencia una diferencia menor entre las fuentes LD, 52% (N=17) y la fuente AP, 48% (N=14) (Figura 7-2, Der.). Más adelante se evalúa la variación en la proporción de productos de talla procedentes de las fuentes AP y LD en los distintos segmentos temporales registrados en el área de estudio para discutir patrones de explotación de las fuentes locales y su modo de abastecimiento o aprovisionamiento tecnológico (*sensu* Kuhn, 2004).

<sup>23</sup> En esta categoría se han incluido materias primas que están representadas por menos de 10 artefactos.

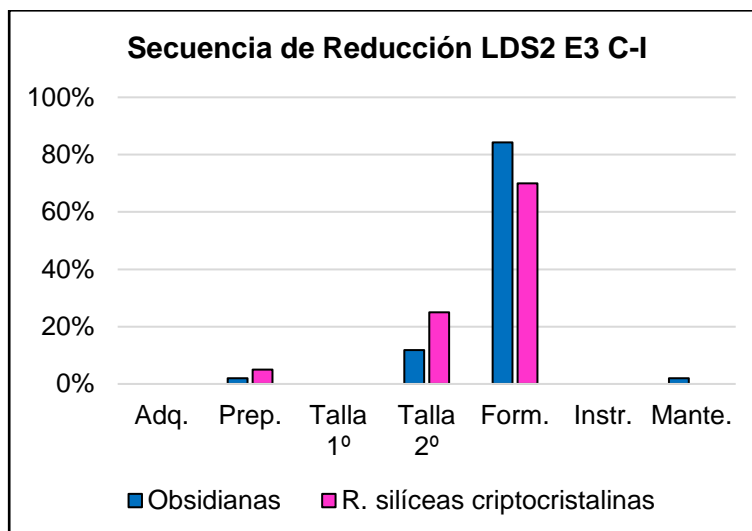
7.3.2. *Secuencias de Reducción por materias primas C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP)*

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-I, se grafica las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas por ser las materias primas con un uso mayoritario, más 80% (Figura 7-3). En la Tabla 7-2 se incluyen las secuencias de reducción de todas las materias primas.

**Tabla 7-2. Secuencia de Reducción del C-I por MP**

C-I	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Inst.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	1	0	6	43	0	1	<b>51</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	1	0	5	14	0	0	<b>20</b>
<b>Otras</b>	0	0	1	1	8	0	0	<b>10</b>
<b>Total</b>	0	2	1	12	65	0	1	<b>81</b>

**Figura 7-3. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**

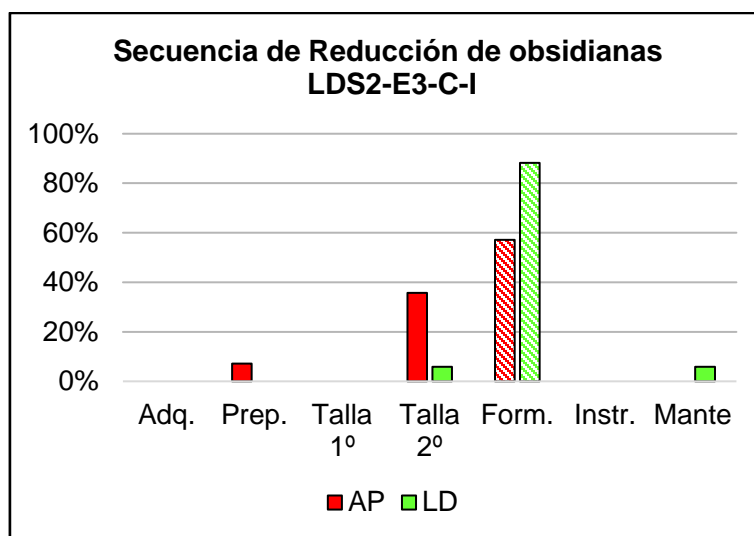


En la secuencia de reducción de rocas silíceas criptocristalinas, se observa una ausencia de artefactos en la Adquisición, la Preparación está representada con

5% y la Talla 1º está ausente. La Talla 2º constituye 25% de la muestra y la Formatización 70%, siendo la etapa con mayor porcentaje dentro de la secuencia. Instrumentos y Mantenimiento no están presentes en la secuencia (Figura 7-3, Tabla 7-2).

En el caso de las obsidias se observa una ausencia de artefactos en la Adquisición, la Preparación está representada con 1%, la Talla 1º no está presente y la Talla 2º posee 12% del total de los artefactos. La Formatización tiene 84%, siendo la etapa con mayor porcentaje. No hay Instrumentos y la etapa de Mantenimiento tiene 1% (Figura 7-3, Tabla 7-2).

**Figura 7-4. Secuencia de Reducción de obsidias con XRF y con asignación macroscópica**



Se presenta la secuencia de reducción por fuentes de obsidiana -clasificadas mediante XRF y macroscópicamente-. Se observa para la fuente AP que la Preparación tiene 7% (N=1), la Talla 2º 36% (N=5) y la Formatización 56% (N=8) (Figura 7-4). En el caso de las obsidias LD, la Talla 2º está presente con 6% (N=1), la Formatización 88% (N=15), siendo la etapa más representada dentro de la secuencia, y Mantenimiento 1% (N=1) (Figura 7-4).

Se observa en las dos fuentes de obsidiana que la etapa más representada es la Formatización (Figura 7-4). El alto índice de micro y ultramicrolascas evidencia

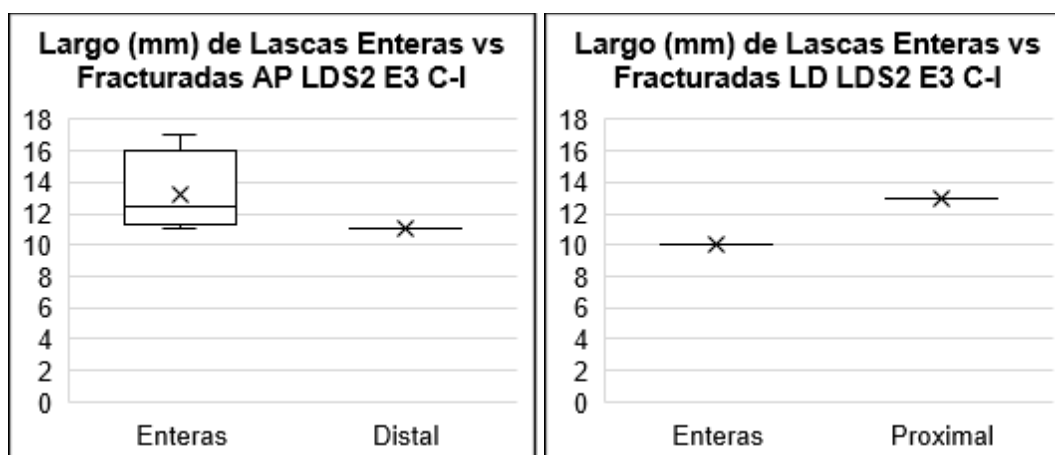
actividades que están relacionadas con la confección y mantenimiento de artefactos (Andrefsky, 1998; Nelson, 1991; Shott, 1986).

La similitud de las secuencias de reducción entre obsidianas AP y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 7-3, 7-4), sugiere modos de abastecimiento y transporte similares entre ambas materias primas, las cuales podrían estar ingresando como soportes ya desbastados -lascas sin cortezas- al sitio (Franco *et al.*, 2011; Kuhn, 2004; Nelson, 1991). Los porcentajes mayoritarios de las etapas de Formateo y Talla 2º de ambas materias primas, se vinculan a la confección de soportes y a la formateo de instrumentos que no se descartaron en el sitio (Nelson, 1991; Shott, 1986).

### *7.3.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP)*

En el C-I no hay presencia de núcleos, todos los elementos incluidos en la etapa de Preparación dentro de la secuencia de reducción corresponden a artefactos indiferenciados. Teniendo en cuenta que el desbaste de núcleos es un proceso reductivo, ningún desecho puede tener mayor tamaño que el tamaño máximo del nódulo seleccionado para desbastar (Ahler, 1989; Lin *et al.*, 2016: 563). Se considera que el tamaño máximo de las lascas podría asimilarse a un tamaño estimativo del núcleo del que se partió. Por lo tanto, frente a la ausencia de núcleos, se decidió emplear el largo de lascas (en mm) para estimar el posible tamaño que pudieron tener los nódulos seleccionados en las fuentes AP y LD.

Figura 7-5. Largo (mm) de lascas. (Izq.) Fuente AP. (Der.) Fuente LD



La relación entre lascas enteras y fracturadas (partes proximales o distales), se ha empleado para inferir aspectos vinculados con las elecciones técnicas, estrategias de aprovechamiento de los recursos líticos, abastecimiento y movilidad (Weitzel y Colombo, 2006). En la Figura 7-5 Izq., se observa que las lascas enteras de obsidiana AP poseen tamaños que oscilan entre 11 y 17mm. Teniendo en cuenta que no hay lascas con corteza en la secuencia de reducción se puede inferir que los núcleos empleados para el desbaste pudieron tener tamaños mayores que las lascas enteras (> 20mm). Si bien la muestra es reducida, la obsidiana AP podría estar ingresando al sitio en soportes preparados o seleccionados (Kuhn, 2004).

En el caso de las obsidias LD, la muestra es muy pequeña (N=1, para cada caso) para poder inferir estrategias vinculadas a la obtención de soportes (Kuhn,1994). El tamaño de estos productos sugiere un abastecimiento local de la obsidiana LD ya que ni la lasca entera ni la fracturada tienen largos superiores a la de los nódulos disponibles en las cotas bajas de la caldera (< 30mm). Teniendo en cuenta los bajos porcentajes de obsidiana LD (25%), la presencia de secuencias incompletas en dicha materia prima y la baja presencia de lascas, indicarían estrategias oportunistas de uso de la fuente LD (Nelson, 1991).

#### 7.3.4. Instrumentos LDS2-E3 C-I (Ext. 1, 2030 – 1950 años cal. AP)

El único Instrumento presente en el C-I (Figura 7-6) es un artefacto confeccionado mediante pulido; por tanto, no se incluyó en la secuencia de reducción por talla. No ha podido determinarse una adscripción morfológico-funcional específica (*sensu* Aschero, 1975, 1983), aunque podría haber funcionado como percutor, sobador y/o mano de moler. Se trata de una pieza entera, confeccionada en una roca procedente de la colada volcánica de color oscuro. Posee un largo 46,54mm, un ancho 60,85mm y un espesor 41,23mm, con un peso de 163,1gr. Según la clasificación de Bagolini (1971 en Aschero, 1975, 1983) su tamaño es grande.

**Figura 7-6. Instrumento confeccionado mediante pulido C-I (LDS2-E3)**



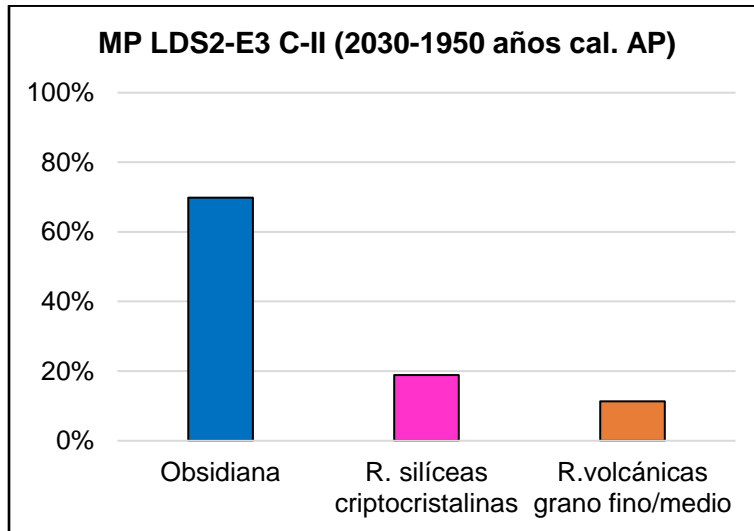
#### 7.4. LDS2-E3 Conjunto II (2030 - 1950 años cal. AP)

##### 7.4.1. Materias Primas en el C-II (2030 – 1950 años cal. AP)

En la Figura 7-7, se muestran los porcentajes de distintas materias primas presentes en el C-II.



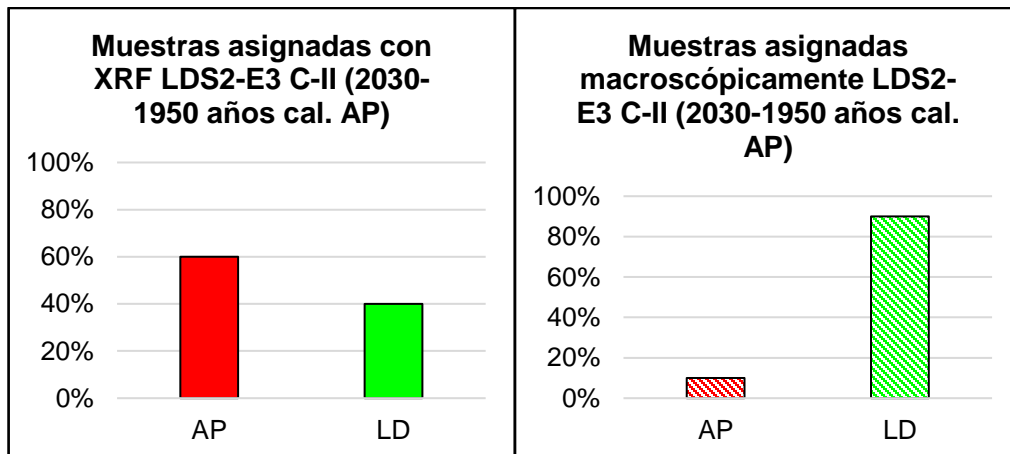
**Figura 7-7. Materias Primas del C-II**



En el C-II se registran 53 artefactos líticos de los cuales 70% (N=37) están confeccionados en obsidianas, 19% (N=10) en rocas síliceas criptocristalinas y 11% (N=6) en rocas volcánicas de grano fino/medio.

En la Figura 7-8 se muestran las obsidianas que poseen análisis de elementos traza o que por sus propiedades macroscópicas han sido atribuidas a alguna de las dos fuentes del área de Laguna del Diamante.

**Figura 7-8. Fuentes de obsidiana en el C-II: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



Se realizaron estudios geoquímicos a 10 artefactos de obsidiana del C-II. En la Figura 7-8 Izq. se observa que la fuente AP está representada con 60% (N=6) y la fuente LD con un 40% (N=4). A pesar de lo pequeño de la muestra, se observa un predominio de la fuente AP sobre LD, similar a lo observado en el C-I.

En las muestras asignadas macroscópicamente (N=12) se observa un mayor porcentaje de la fuente LD, 90% (N=13), sobre la fuente AP, 10% (N=7) (Figura 7-8 Der.) evidenciando, una mayor actividad de Formateización en la fuente LD.

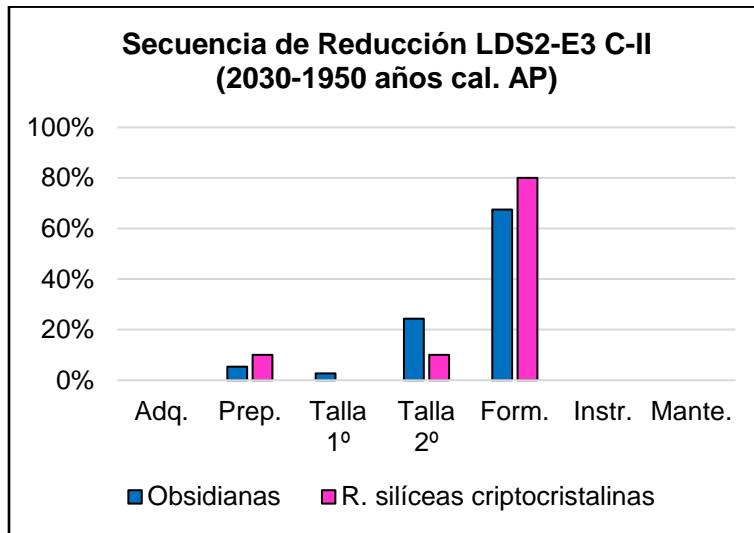
#### 7.4.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-II (2030 – 1950 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción de materias primas en el C-II, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 7-9). En la Tabla 7-3 se incluyen las secuencias de reducción de todas las materias primas.

**Tabla 7-3. Secuencia de Reducción del C-II por MP**

C-II	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Inst.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	2	1	9	25	0	0	<b>37</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	1	0	1	8	0	0	<b>10</b>
<b>R. volcánicas grano fino/medio</b>	0	1	0	3	2	0	0	<b>6</b>
<b>Total</b>	0	4	1	13	35	0	0	<b>53</b>

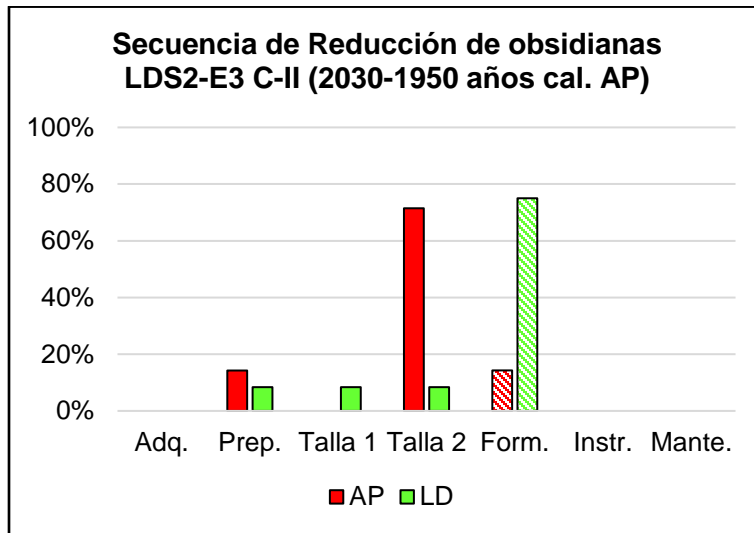
**Figura 7-9. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**



En la secuencia de rocas silíceas criptocristalinas la etapa de Adquisición está ausente, la Preparación tiene 10%, la Talla 1º no está presente y la Talla 2º posee 10%. La Formatación representa 80% de la muestra, siendo la etapa mayoritaria dentro de la secuencia. Instrumentos y Mantenimiento no cuentan con artefactos líticos (Figura 7-9, Tabla 7-3).

En el caso de las obsidianas, la etapa de Adquisición está ausente, la Preparación tiene 5%, la Talla 1º 3%, la Talla 2º 24% y la Formatación 68%. Las etapas de Instrumentos y Mantenimiento no están presentes en la secuencia (Figura 7-9, Tabla 7-3).

**Figura 7-10. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presenta la secuencia de reducción por fuentes de obsidiana -clasificadas mediante XRF y macroscópicamente- (Figura 7-10). Se observa para la fuente AP que la etapa de Preparación está presente con 14% (N=1), la Talla 1º está ausente, la Talla 2º posee 71% (N=5) y la Formateización 14% (N=1). La Talla 2º es la etapa con mayor porcentaje de la secuencia, lo que podría indicar un abastecimiento previo al ingreso al sitio.

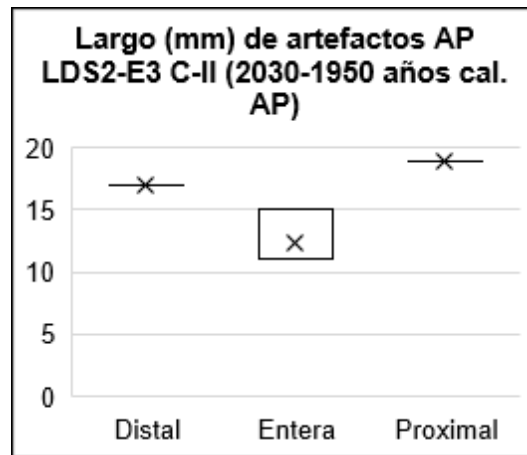
Se observa una similitud entre las secuencias de reducción de obsidiana AP y rocas silíceas criptocristalinas, mostrando estrategias de aprovisionamiento similares para ambas materias primas.

En el caso LD se advierte en la secuencia de reducción la ausencia de la etapa de Adquisición, la Preparación cuenta con 8% (N=1), al igual que la Talla 1º 8% (N=1), la Talla 2º 8% (N=1) y la Formateización 75% (N=10), siendo la etapa con mayor porcentaje de la secuencia (Figura 7-10). Se observa una secuencia completa en obsidianas LD a diferencia de las obsidianas AP.

#### 7.4.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (2030 – 1950 años cal. AP)

En el C-II no hay presencia de núcleos, todos los elementos incluidos en la etapa de Preparación dentro de la secuencia de reducción corresponden a productos indiferenciados (Figuras 7-9, Tabla 7-3).

**Figura 7-11. Largo (mm) de lascas AP**



Las lascas enteras de la fuente AP tienen largos que varían entre 11 y 15mm, mientras que las partes distales y proximales de las lascas tienen largos entre 17 y 19mm (Figura 7-11). El tamaño de los núcleos empleados en obsidias AP tendrían dimensiones superiores a las formas naturales que se han observado en el sector argentino de la caldera (30mm). El mayor tamaño de lascas fracturadas junto a los altos porcentajes de artefactos en la Talla 2<sup>o</sup>, podrían indicar estrategias de aprovisionamientos y selección de soportes AP previo al ingreso al sitio (Ditchfield, 2016).

En el caso de la fuente LD, la única lasca entera del conjunto tiene un largo de 15mm, en las lascas fracturadas los tamaños se aproximan a 13mm. No se observan diferencias entre lascas enteras y fracturadas procedentes de la fuente LD. El largo de las lascas LD, enteras y fracturadas, no supera el largo máximo registrado en los nódulos disponibles en las cotas bajas de la caldera (< 30mm),

hay una congruencia entre el tamaño de nódulos disponibles en el área y lascas descartadas.

## 7.5. Composición de la muestra del sitio LDS2-E1 (1280 años cal. AP)

El registro de la E1 está compuesto por 593 artefactos líticos, de los cuales 33 son lascas proximales. Se presenta en la Tabla 7-4 los N totales de artefactos líticos y lascas proximales por m<sup>3</sup> en cada conjunto.

**Tabla 7-4. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjuntos**

<i>Conjuntos</i>	N de artefactos líticos	N de LP*	m <sup>3</sup> de sedimento excavado	N LP por m <sup>3</sup>	Fechados calibrados
<b>C-I</b>	443	20	0,05	400	-
<b>C-II</b>	150	13	0,20	65	1280 años cal. AP

\*LP=Lascas Proximales

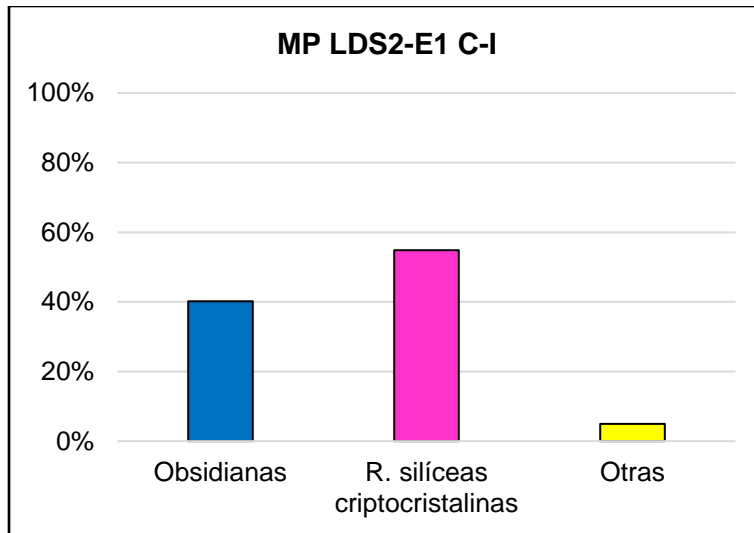
Al igual que en la E3, se observa para la E1 un número mayor de lascas proximales por m<sup>3</sup> en el C-I, siendo seis veces mayor que el C-II. Esto indicaría que en la ocupación tardía del sitio se registró mayor intensidad de ocupación (*sensu* Andrefsky, 1998), con estadías más largas y/o recurrentes en el sitio, o vinculado a un mayor número de personas.

## 7.6. LDS2-E1 Conjunto I (Extracción 1, ca.500 - 1000 años AP)

### 7.6.1. Materias primas en el C-I (ca. 500 – 1000 años AP)

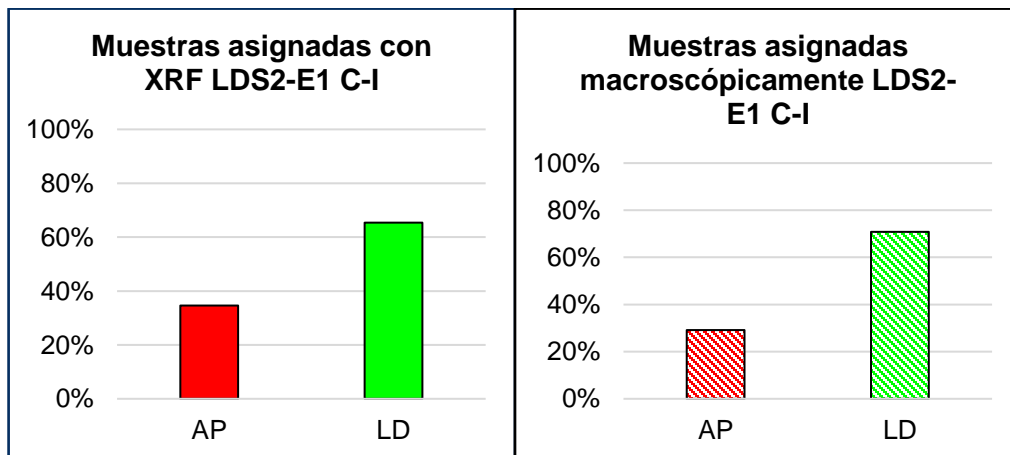
A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas de todos los artefactos del C-I.

**Figura 7-12. Materias Primas C-I**



Los artefactos líticos del C-I (N=443) registran un uso mayoritario de rocas síliceas criptocristalinas con 55% (N=243), 40% (N=178) son obsidianas y 5% (N=22) corresponden a los artefactos agrupados como otras (Figura 7-12). Éstas incluyen: riolitas (N=2), cuarzos (N=2), rocas volcánicas de grano fino/medio (N=6), basaltos (N=8), granito (N=3), arenisca (N=1) y esquisto (N=1). Se destaca para este conjunto el predominio de rocas síliceas criptocristalinas sobre obsidiana es una diferencia clara con lo observado en el registro de la E3 (C-I y C-II).

**Figura 7-13. Fuentes de obsidiana en el C-I: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



Se aplicaron estudios geoquímicos a 26 artefactos de obsidiana del C-I. En la Figura 7-13 Izq. se observa un uso mayoritario de la fuente LD con 65% (N=17) y minoritario de la fuente AP con 35% (N=9). En las muestras asignadas macroscópicamente se mantiene esta diferencia entre las fuentes: LD 71% (N=51) y AP 29% (N=21) (Figura 7-13 Der.). A diferencia de lo observado en el C-I de la E3 en donde predomina el uso de la fuente AP, se destaca en el C-I de la E1 una mayor presencia de obsidiana LD para la ocupación tardía del recinto.

#### 7.6.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-I (ca.500 - 1000 años cal. AP)

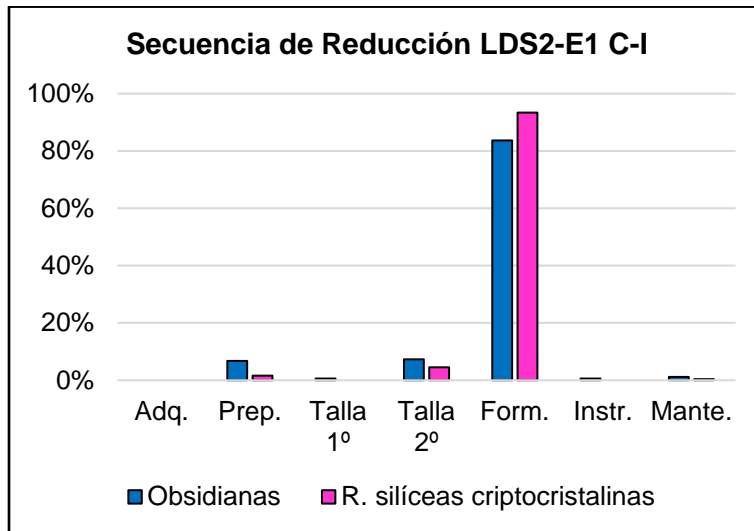
Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-I, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 7-13). En la Tabla 7-5, se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas del conjunto.

**Tabla 7-5. Secuencia de Reducción del C-I por MP**

C-I	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	12	1	13	149	1	2	<b>178</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	4	0	11	227	0	1	<b>243</b>
<b>Otras</b>	7	0	1	4	10	0	0	<b>22</b>
<b>Total</b>	7	16	2	28	386	1	3	<b>443</b>



**Figura 7-14. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**

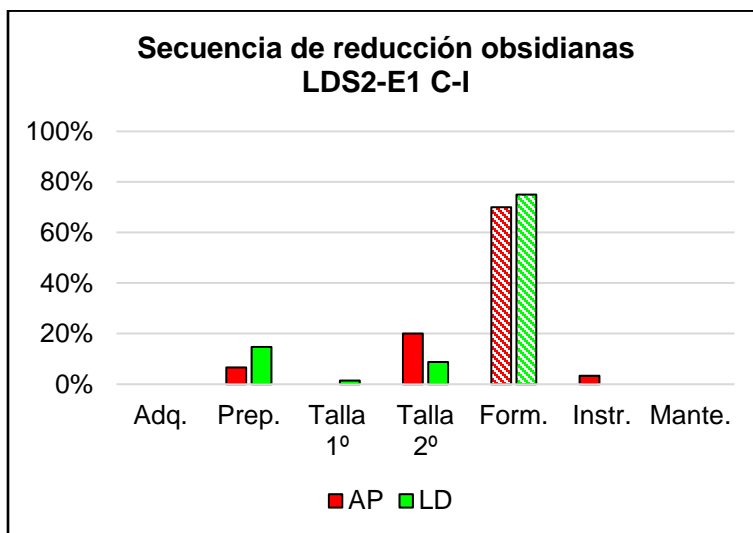


En la secuencia de reducción de las rocas silíceas criptocristalinas, la etapa de Adquisición no está presente, la Preparación posee 2%, la Talla 1º no tiene artefactos, la Talla 2º representa 5% y la Formatización 93%, siendo la etapa más representativa de la secuencia. No hay instrumentos y la etapa de Mantenimiento está representada por un único artefacto (Figura 7-14, Tabla 7-5). El alto porcentaje de la etapa de Formatización junto a la ausencia de Instrumentos indica actividades vinculadas con la confección y mantenimiento de los instrumentos formatizados que no se descartaron en el sitio (Kuhn, 2004; Nelson, 1991; Shott, 1986). La ausencia de descarte de instrumentos en el sitio podría relacionarse a estrategias de economización, particularmente en el caso de rocas silíceas (Franco, 2004; Odell, 1996).

En el caso de las obsidianas, la Adquisición está ausente, la Preparación tiene 7%, la Talla 1º 1%, la Talla 2º 7% y la Formatización 84%, siendo la etapa con mayor porcentaje de la secuencia. Las etapas de Instrumentos y Mantenimiento están presentes con 1% cada una (Figura 7-14, Tabla 7-5). Se puede observar una secuencia de reducción casi completa en obsidianas a pesar de que la Adquisición no está presente en la secuencia. Es esperable que la selección inicial de nódulos

se realizara localmente ya que existen fragmentos naturales de esta materia prima en la superficie cercana al sitio (ver Capítulo V).

**Figura 7-15. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



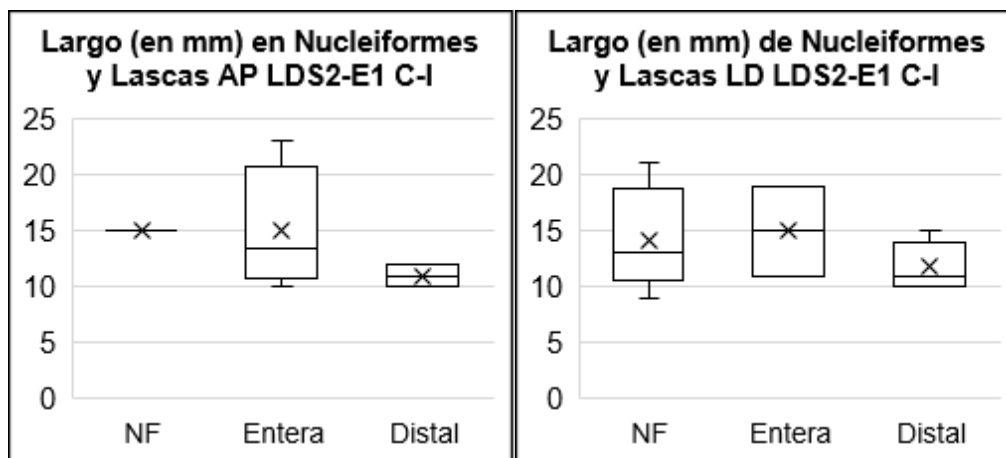
Se presenta la secuencia de reducción por fuentes de obsidiana -clasificadas mediante XRF y macroscópicamente- (Figura 7-15), se observa para la fuente AP que la Preparación posee 7% (N=2), una ausencia de la Talla 1º, la Talla 2º representa 20% (N=6) de la muestra y la Formatización 70% (N=21), siendo la etapa con mayor porcentaje la secuencia. Instrumentos tienen 3% (N=1) y la etapa de Mantenimiento no posee artefactos líticos (Figura 7-15).

En la secuencia de reducción de obsidianas LD la Preparación tiene 15% (N=10), la Talla 1º 1% (N=1), la Talla 2º 9% (N=6) y la Formatización 75% (N=51), siendo la etapa más representativa de la secuencia. Instrumentos y Mantenimiento no están representados en la secuencia (Figura 7-15). Comparando las dos fuentes de materia prima, se observa en las secuencias de reducción que la fuente AP tiene un predominio en la Talla 2º (20%) e Instrumentos (3%) y la fuente LD en las etapas de Preparación (15%) y Formatización (75%). Indicando estrategias de uso diferencial para cada fuente.

### 7.6.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (ca.500 - 1000 años cal. AP)

En el C-I se identificaron en la etapa de Preparación nucleiformes -NF- de la fuente AP (N=1) y LD (N=6). Su presencia podría indicar el descarte de los núcleos cuando agotaron la capacidad de poder extraer soportes. Estos nucleiformes fueron comparados con el largo de lascas enteras y partes proximales y distales procedentes de las fuentes locales, para estimar el posible tamaño de los soportes (Figura 7-16).

**Figura 7-16. Largo (mm) de nucleiformes y lascas. (Izq.) Fuente AP; (Der.) Fuente LD**



En la Figura 7-16 Izq., se observa que las lascas enteras AP (N=4) poseen largos que oscilan entre 10 y 23mm. Si se comparan los largos de estas lascas y el nucleiforme, se observa que este último tiene un largo de 15mm, siendo menor que las lascas enteras. En cuanto al posible tamaño de los núcleos de las obsidias AP puede estimarse, en relación con el largo máximo de las lascas, que debieron tener largos mayores a 30mm. Los porcentajes de la Talla 2º y la ausencia de la Talla 1º sugieren que estos soportes fueron obtenidos en áreas alejadas y luego transportados hasta el sitio (Kuhn, 2004).

En cuanto a las obsidias LD los nucleiformes poseen largos que varían entre 9 y 21mm (Figura 7-16 Der.). Si se comparan con los largos de las lascas

enteras y partes distales, se observa que estas piezas son de tamaños mayores y por tanto todavía conservan potencial para la extracción de soportes. Estos elementos muestran un aprovechamiento de obsidianas LD disponibles en el área de estudio (Franco y Aragón, 2004; Franco, 2004; Odell, 1996).

#### 7.6.4. Instrumentos LDS2-E1-CI (ca.500 - 1000 años cal. AP)

El único instrumento presente en el C-I, se adscribe mediante análisis morfológicos-funcionales a una punta de proyectil reciclada en un cuchillo de filo retocado con filo lateral sin ápice activo (*sensu* Aschero, 1975, 1983) (Figura 7-17).

Esta punta fue confeccionada a partir de una lasca de obsidiana cuyo estudio geoquímico determinó que procedía de la fuente AP. Es una punta apedunculada de base concavilínea simple, su contorno es cordiforme y presenta evidencia de haber sido reciclada (*sensu* Martínez, 2007). Su tamaño es muy pequeño (Bagolini 1971 en Aschero 1975, 1983). La confección de la punta mediante reducción bifacial (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004; Hocsman, 2009) y el posterior reciclado en un cuchillo, indica una economía sobre dicha materia prima (Elston, 1992; Franco, 2004; Odell, 1996).

**Figura 7-17. Punta de Proyectil lítica C-I (LDS2-E1)**

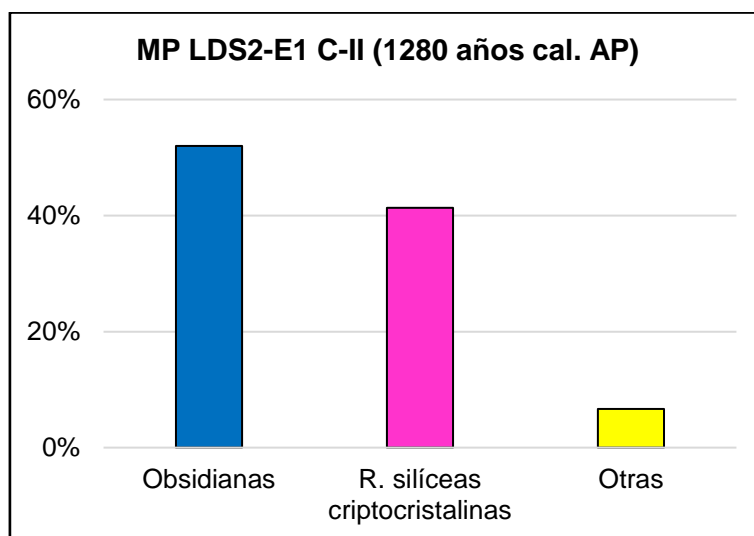


## 7.7. LDS2-E1 Conjunto II (1280 años cal. AP)

### 7.7.1. Materias primas en el C-II (1280 años cal. AP)

En la Figura 7-18, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas de todos los artefactos del C-II.

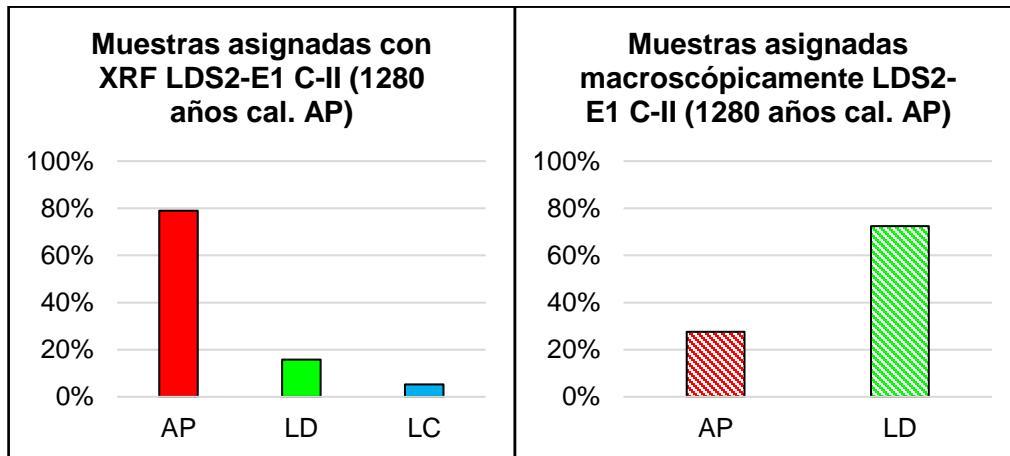
**Figura 7-18. Materias Primas C-II**



Las materias primas que integran el C-II se dividen en obsidianas, rocas síliceas criptocristalinas y otras. De los artefactos líticos del C-II (N=150), 52% (N=78) están confeccionados en obsidiana, 41% (N=62) en rocas síliceas criptocristalinas y 7% (N=10) en otras materias primas (Figura 7-18): rocas volcánicas de grano fino/medio (N=2), riolitas (N=2), cuarzo (N=1) y basaltos (N=5).

A diferencia del C-I (E1), se observa un incremento en el uso de obsidiana y una disminución de las rocas síliceas criptocristalinas.

**Figura 7-19. Fuentes de obsidiana en el C-II: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



A partir de estudios geoquímicos aplicados a muestras de obsidiana del C-II (N=19) se identificó el empleo de tres fuentes (Figura 7-19). Es mayoritaria la fuente AP con 79% (N=15), la fuente LD con 16% (N=3) y, por último, la fuente Las Cargas -LC- con 5% (N=1). Es el único conjunto del sitio en el que se ha identificado una fuente no local. La fuente LC se emplaza en el rango de abastecimiento indirecto (isócrona 8, 124km), ha sido empleada desde el Holoceno temprano hasta tiempos de contacto hispano-indígena, con una dispersión espacial amplia que abarca ambas vertientes cordilleranas desde 35°S hasta, por lo menos, 32°S (Cortegoso *et al.*, 2012; 2020; Giesso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015).

En las muestras clasificadas macroscópicamente (N=29), la proporción cambia siendo mayoritaria la fuente LD con 72% (N=21), mientras que la fuente AP registra un 28% (N= 8) (Figura 7-19).

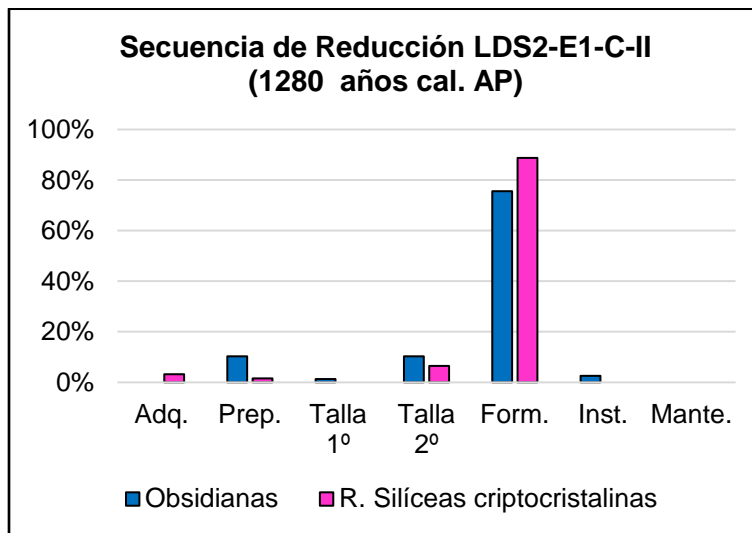
#### 7.7.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-II (1280 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción de materias primas en el C-II, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 7-20). En la Tabla 7-6 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas del C-II.

**Tabla 7-6. Secuencia de Reducción del C-II por MP**

C-II	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Inst.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	8	1	8	59	2	0	<b>78</b>
<b>R. síliceas criptocristalinas</b>	2	1	0	4	55	0	0	<b>62</b>
<b>Otras</b>	1	0	0	2	5	2	0	<b>10</b>
<b>Total</b>	3	9	1	14	119	4	0	<b>150</b>

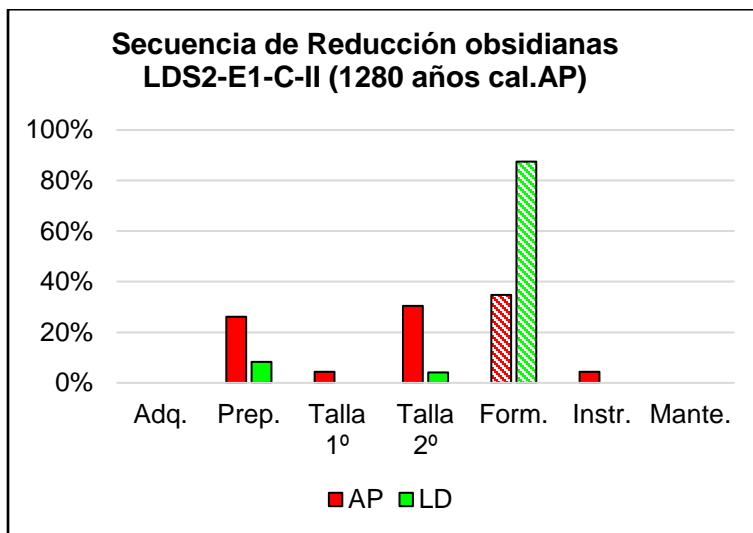
**Figura 7-20. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas**



En la secuencia de reducción de las rocas síliceas criptocristalinas se observa que la etapa de Adquisición representa 3%, la Preparación 2%, la Talla 1º no está presente, la Talla 2º posee 6% y la Formatización 89%; siendo la etapa con mayor cantidad de artefactos de la secuencia. Instrumentos y Mantenimiento no están presentes en la secuencia (Figura 7-20, Tabla 7-6). La presencia de la etapa de Adquisición indica un transporte de rocas síliceas al sitio en forma de nódulos.

En el caso de las obsidianas se observa una ausencia de la etapa de Adquisición, la Preparación representa un 10%, la Talla 1º 1% y la Talla 2º 10%. La Formatización es la etapa más representada de la secuencia con 76%. Instrumentos representan 3% y Mantenimiento no está presente (Figura 7-20 y Tabla 7-6).

**Figura 7-21. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presenta la secuencia de reducción por fuentes de obsidiana -clasificadas mediante XRF y macroscópicamente- (Figura 7-21), se observa para AP que la Preparación representa 26% (N=6), la Talla 1º 4% (N=1), la Talla 2º 30% (N=7), la etapa de Formateización 35% (N=8) y los Instrumentos 4% (N=1) (Figura 7-21). Al igual que en el C-I (E1), los porcentajes en la Talla 2º (30%) y de la Talla 1º (4%) indican que esta materia prima ingresa al sitio principalmente en forma de soportes preparados.

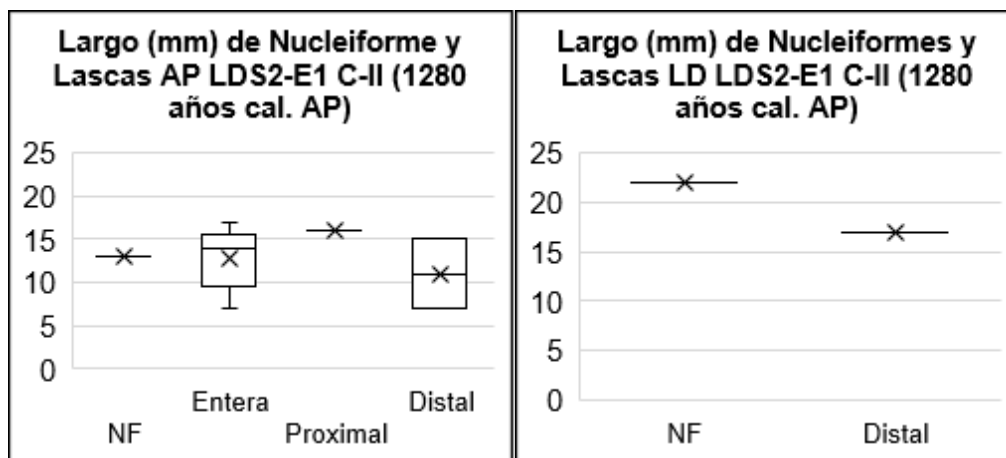
En la fuente LD la Preparación representa 8% (N=2), la Talla 1º no posee artefactos, la Talla 2º 4% (N=1) y la Formateización 88% (N=21) (Figura 7-21). La ausencia de Talla 1º podría estar relacionada al tamaño pequeño de los nódulos disponibles para la talla (< 30mm) y a la dificultad de diferenciar cortezas en dicha obsidiana (ver Capítulo V).



### 7.7.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (1280 años cal. AP)

En la etapa de Preparación de las obsidiana AP y LD se identificaron dos nucleiformes procedentes de AP (N=1) y de LD (N=1). En la Figura 7-22, se muestran los largos en mm de los nucleiformes en comparación al largo de lascas enteras y partes proximales y distales de ambas fuentes.

**Figura 7-22. Largo (mm) de artefactos. (Izq.) AP. (Der.) LD**



En la Figura 7-22 Izq. se observa en la fuente AP que los mayores largos los presentan las lascas enteras (17mm) y las partes proximales (16mm). Los largos de lascas -enteras y fracturadas- indicarían un aprovechamiento de nódulos de tamaños superiores a los conocidos y localizados para dicha materia prima.

El mayor índice de productos indiferenciados en obsidiana AP incluidos en la Preparación (26%) y la ausencia de núcleos, podría ser el resultado de un aprovechamiento de los núcleos hasta agotar su vida útil (Dibble, 1991). Marks (1988), sostiene que se hace más intensiva la explotación de una materia prima cuando crece la distancia a la fuente, lo que implica que estas materias primas se descarten en un estado avanzado de la reducción y con tamaños pequeños.

En el caso de la fuente LD (Figura 7-22 Der.) se observa que el nucleiforme posee un largo mayor (22mm) que la lasca fracturada (17mm); estas dimensiones

coinciden con la de los nódulos de obsidiana disponibles en las cotas baja de la caldera.

#### 7.7.4. Instrumentos LDS2-E1-CII (1280 años cal. AP)

En la Tabla 7-7 se presentan los instrumentos confeccionados mediante lascados del C-II, discriminados por grupos y subgrupos tipológicos (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En los tipos generales solo se han podido identificar puntas de proyectil (N=1), el resto de los instrumentos no ha podido ser asignado por su estado de conservación (N=3).

**Tabla 7-7. Grupos y subgrupos tipológicos de Instrumentos del C-II**

Tipo	Subtipo	N=	MP/XRF	Estado	Reciclaje/ Mantenimiento	Clase Técnica
<b>Punta de Proyectil</b>	Frag. de Limbo	1	Obsidiana (LC)	Frac. Basal	-	Reducción Bifacial
<b>Frag. no diferenciado de artefacto formatizado</b>		1	Basalto	Frac.	-	-
		2	Obsidiana (AP)	Frac. transversal	Reciclado	Adelgazamiento Bifacial
			Riolita	Frac. transversal y lateral	-	TNI Bifacial

Las materias primas empleadas para la confección de artefactos formatizados fragmentados son: riolita de color marrón oscuro, obsidiana AP y basalto gris/negro. Los fragmentos de obsidiana AP y basalto podrían corresponder a puntas de proyectil, pero su estado de conservación no permitió identificarlas (Tabla 7-7). En el fragmento de punta de proyectil que sí pudo identificarse se empleó obsidiana LC.

Las clases técnicas registradas en los artefactos son: trabajo no invasivo bifacial (N=1), reducción bifacial (N=1), adelgazamiento bifacial (N=1) y no asignado por fractura (N=1) (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004). Los instrumentos confeccionados en obsidiana LC y AP son los que mayor inversión de trabajo poseen -reducción y adelgazamiento bifacial, respectivamente-. La inversión de trabajo en estos artefactos es esperable según la especificidad para la que fueron confeccionadas -cazar- y la necesidad de que sean eficaces (Bleed, 1986; Bousman, 1993; Torrence, 1989). Otro factor que podría estar vinculado con la alta inversión de trabajo en estos instrumentos, pueden ser los costos de adquisición de las materias primas (Andrefsky, 1994; Bamforth, 1986; McAnany, 1988).

## **7.8. Consideraciones finales**

La primera ocupación del área de Laguna del Diamante se registra en una fracción temporal comprendida entre 2030 – 1950 años cal. AP (C-II; LDS2-E3). El análisis de lascas proximales por m<sup>3</sup>, señala para esta fracción una intensidad de ocupación relativamente baja (N=53 lascas proximales por m<sup>3</sup>). La ocupación se mantiene constante en 1280 años cal. AP (N=65 lascas proximales por m<sup>3</sup>).

Se observa un empleo mayoritario de la obsidiana como materia prima, la fuente AP es la que mayor representación posee junto a las rocas silíceas criptocristalinas. En las ocupaciones iniciales del área la fuente LD fue la menos explotada.

Al evaluar las secuencias de reducción por materias primas se observó en obsidianas y en rocas silíceas criptocristalinas que la etapa predominante es la Formatización. En cuanto a la secuencia de reducción de las obsidianas discriminadas mediante estudios geoquímicos y macroscópicos, se observa para la fuente AP que la Talla 2<sup>o</sup> es la etapa con mayor porcentaje, para la fuente LD la etapa con mayores porcentajes es la Formatización; lo que indicaría un uso diferencial de ambas materias primas.

En el caso de la fuente AP los mayores porcentajes de Talla 2° podrían estar vinculados a un transporte de dicha materia prima hasta el sitio, ya sea como núcleos preparados o soportes seleccionados (Ericson, 1984; Kuhn, 2004). La presencia de nucleiformes y de productos indiferenciados procedentes de la fuente AP refleja una explotación intensiva de estos núcleos (Dibble, 1991), vinculados a estrategias de economización sobre dicha materia prima (Franco, 2004). Los instrumentos confeccionados en obsidiana AP y LC son los que presentan el mayor grado de inversión de trabajo (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004), su descarte cuando se agotó su vida útil marcan estrategias de conservación, las cuales pueden estar vinculadas a una anticipación al uso y a la necesidad de eficacia en las estrategias de caza (Bleed, 1986; Bousman, 1993; Torrence, 1989).

La similitud de las secuencias de reducción de las obsidianas AP y rocas silíceas criptocristalinas sugieren estrategias de abastecimiento similar para ambas materias primas. Podrían estar vinculadas con un aprovisionamiento directo de estas rocas previo al ingreso al sitio (Eerkens *et al.*, 2007).

En el caso de la fuente LD se podría indicar un uso oportunístico (*sensu* Nelson, 1991) marcado por los menores porcentajes de esta materia prima con relación a la fuente AP, secuencias de reducción incompletas y el aprovechamiento de los nódulos disponibles en las inmediaciones del sitio.

Los altos porcentajes de la etapa de Formatización dentro de la secuencia de reducción, se vinculan a la confección de soportes y a la formatización de instrumentos que no se descartan en el sitio (Nelson, 1991; Shott, 1986). En el caso de la fuente LD estos productos podrían ser también el resultado del tamaño pequeño que presentan los nódulos de obsidiana (< 30mm) generando secuencias de reducción cortas con altos porcentajes de artefactos pequeños -microlascas y ultramicrolascas- (Ditchfield, 2016).

Una diferencia entre 2030 -1950 y 1280 años cal. AP, es la presencia de la fuente Las Cargas 1280 años cal. AP.

Del análisis efectuado en el C-I de la E3, se infiere que podría corresponder a la fracción temporal 2030 – 1950 años cal. AP, marcado por la similitud de las secuencias de reducción tanto de obsidiana AP como LD. Como se mencionó en el

Capítulo VI este conjunto fue aislado para evitar posibles superposiciones con el material de superficie.

La ocupación de la E1 C-I, tiene presencia de cerámica del Periodo Intermedio Tardío y Tardío del Valle Central de Chile (Durán *et al.*, 2006, 2018). Registra un aumento de la cantidad de lascas proximales por m<sup>3</sup>, siendo siete veces mayor que ~2030 – 1950 años cal. AP -N=400 lascas proximales por m<sup>3</sup>-. Proporciones similares de lascas proximales por m<sup>3</sup>, fueron registradas en el C-II del sitio LDS4 (595,61 lascas proximales por m<sup>3</sup>), el cuál posee un fechado de 500 años cal. AP. La similitud de las secuencias de reducción, el empleo mayoritario de obsidiana LD y la presencia de fragmentos cerámicos asociados al periodo de dominación incaica regional en ambos conjuntos, permiten asociar al C-I de la E1 a una fracción temporal comprendida entre ca. 500 – 1000 años AP.

En cuanto al uso de materias primas, se registró un uso mayoritario de rocas silíceas criptocristalinas, principalmente microlascas y ultramicrolascas. También se evidenció un mayor empleo de la fuente LD por sobre AP.

Los mayores porcentajes de obsidiana LD, la presencia de secuencias completas sobre este recurso y el aprovechamiento de los nódulos disponibles en las inmediaciones al sitio, sugieren estrategias expeditivas de uso de la fuente LD (Nelson, 1991). En el caso de la fuente AP, en la secuencia de reducción se observan mayores porcentajes en la etapa de Formatización y Talla 2º. Teniendo en cuenta además el largo de las lascas enteras (~10 - 24mm) y el de los nódulos disponibles en las áreas relevadas dentro del sector argentino de la caldera (30mm), es posible argumentar que esta materia prima es transportada al sitio en forma de núcleos o soportes seleccionados (Kuhn, 2004).

## CAPÍTULO VIII

### ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS4

#### 8.1. Introducción

En este capítulo se exponen los resultados del análisis del material lítico del sitio LDS4 -Estructura 1 (E1)-. La Estructura 1 pertenece a un conjunto de 3 recintos semicirculares y rectangulares construidos con bloques basálticos procedentes del volcán Maipo. Estas estructuras se encuentran emplazadas en la margen oeste del río Diamante, a 100m de la naciente del río.

La E1 posee cuatro fechados radiocarbónicos con un rango cronológico entre 160 – 1210 años cal. AP (Tabla 8-1). El análisis lítico se presenta discriminado por conjuntos cronoestratigráficos. Se delimitaron cinco conjuntos de tres cuadrículas: A, B y C. No se expondrá el análisis de los C-I y C-IV, el primero de ellos está asociado a un fechado moderno por lo que el registro de dicho conjunto no será considerado para la presente investigación. Se aísla como unidad estratigráfica definida el escondrijo cuyo material se asocia al C-II, correspondiente a 500 años cal. AP. El C-IV presenta alteraciones sedimentarias, por lo que el material arqueológico podría haber migrado de los niveles superiores (discutido en el Capítulo VI).

## 8.2. Composición de la muestra LDS4-E1

El registro lítico del sitio LDS4 está integrado por 3116 artefactos líticos<sup>24</sup>, procedentes de las cuadrículas A, B y C, y 357 lascas proximales. En la Tabla 8-1 se detallan los N totales de artefactos líticos y lascas proximales. Se calculó el volumen de sedimento excavado y cantidad de lascas proximales por m<sup>3</sup> para cada conjunto.

**Tabla 8-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjunto**

Conjuntos	N de Artefactos líticos	N de LP*	m <sup>3</sup> de sedimento excavado	N LP por m <sup>3</sup>	Fechaos calibrados
<b>C-I</b>	459	84	0,1914	438,87	160 años cal. AP
<b>C-II</b>	710	76	0,1276	595,61	500 años cal. AP
<b>C-III</b>	264	39	0,0504	773,80	680 años cal. AP
<b>C-IV</b>	177	19	0,0788	241,11	-
<b>C-V</b>	1506	139	0,4425	314,15	1210 años cal. aP

\*LP= Lascas Proximales

La mayor actividad de talla en el sitio se observa en los Conjuntos III, II y I, (Tabla 8-1).

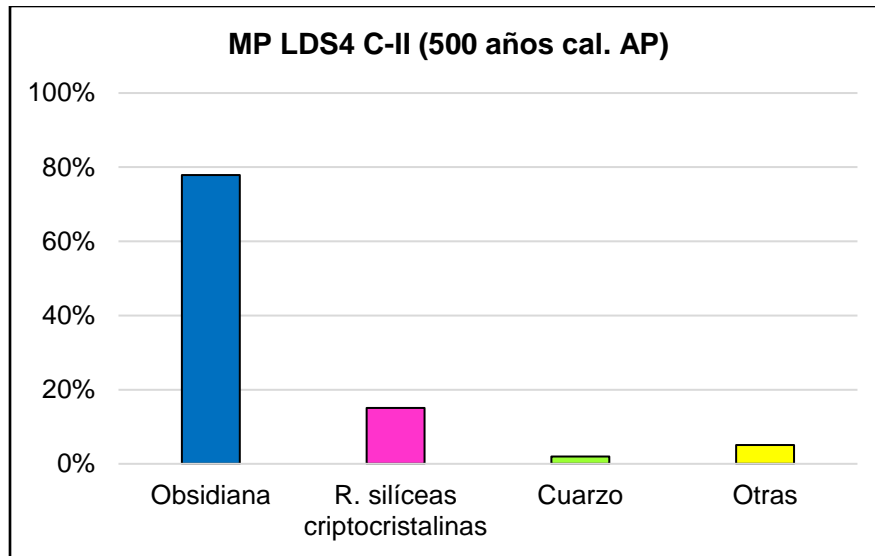
## 8.3. Conjunto II (500 años cal. AP)

### 8.3.1. Materias Primas en el C-II (500 años cal. AP)

En la Figura 8-1, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas presentes en el conjunto.

<sup>24</sup> Se entiende por artefactos líticos todos aquellos elementos derivados del proceso de talla, con atributos de confección antrópica.

**Figura 8-1. Materias Primas del C-II**

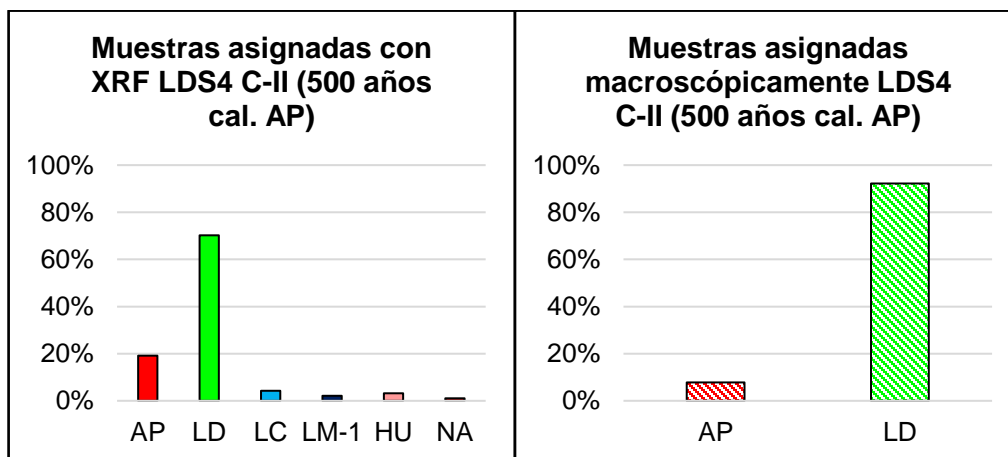


Los artefactos líticos del C-II (N=710) registran un uso mayoritario de la obsidiana como materia prima con 78% (N=553); rocas silíceas criptocristalinas 15% (N=107), 2% (N=14) cuarzos y 5% (N=36) otras materias primas: basaltos (N=6), rocas volcánicas de grano fino/medio (N=9), riolitas (N=6), granito (N=3), rocas procedentes de la colada volcánica (N=6) e indeterminadas (N=6) (Figura 8-1).

En la Figura 8-2 se muestran porcentajes de obsidiana con análisis de elementos traza o que por sus propiedades macroscópicas han sido atribuidas a alguna de las dos fuentes del área de Laguna del Diamante.



**Figura 8-2. Fuentes de obsidiana en el C-II: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



Se realizaron estudios geoquímicos a 94 artefactos de obsidiana que corresponden al C-II. En la Figura 8-2 Izq. se observa una representación mayoritaria de la fuente LD con 70% (N=66), seguida por la fuente AP 19% (N=18). De manera minoritaria las fuentes LC con 4% (N=4), la fuente Huenul -HU- 3% (N=3), la fuente Laguna del Maule-1 -LM-1- 2% (N=2) y 1% (N=1) no ha podido ser asignado a ninguna de las fuentes caracterizadas (NA).

En el C-II se identificaron seis señales químicas que incluyen fuentes cordilleranas como: LC, LM-1, LD y AP, y extracordillerana, como HU. Más adelante se discutirá la variabilidad de fuentes empleadas en los diversos conjuntos cronoestratigráficos.

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=359), se evidencia un mayor porcentaje de la fuente LD, 92% (N=331), por sobre AP, 8% (N=28) (Figura 8-2 Der.).

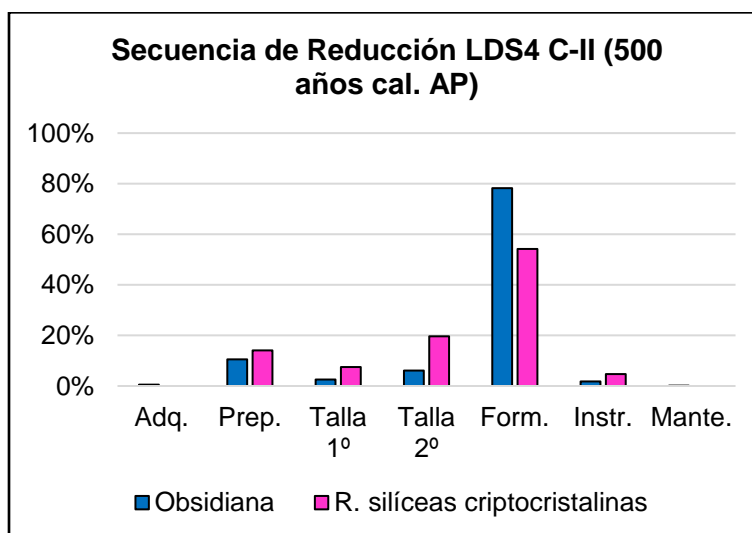
### 8.3.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-II (500 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-II, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas por haber sido empleadas de manera mayoritaria -93%- (Figura 8-1). En la Tabla 8-2, se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas del C-II.

**Tabla 8-2. Secuencias de Reducción del C-II por MP**

C-II	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	3	58	14	34	433	10	1	<b>553</b>
<b>R. síliceas criptocristalinas</b>	0	15	8	21	58	5	0	<b>107</b>
<b>Cuarzos</b>	0	1	0	1	12	0	0	<b>14</b>
<b>Otras</b>	8	6	4	3	5	2	0	<b>28</b>
<b>Total</b>	11	80	26	59	508	17	1	<b>702</b>

**Figura 8-3. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas**

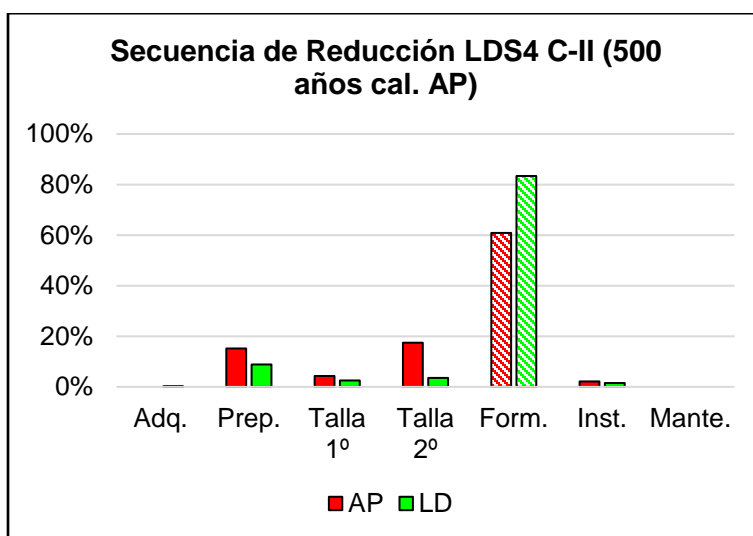


En la secuencia de reducción de rocas síliceas criptocristalinas se observó una ausencia de artefactos en Adquisición, la Preparación está presente con 14%, la Talla 1º 7% y la Talla 2º 20%. La Formatación tiene 54%, siendo la etapa con mayor porcentaje de la secuencia, Instrumentos 5% y la etapa de Mantenimiento no está presente (Figura 8-3, Tabla 8-2).

En la secuencia de reducción de obsidianas, la Adquisición está presente con 1%, la Preparación 10%, la Talla 1º 3% y la Talla 2º 6%. La Formatación posee 78%, siendo la etapa mayoritaria dentro de la secuencia. Instrumentos están

representados con 2% y Mantenimiento con un artefacto, se observa una secuencia completa para obsidianas (Figura 8-3, Tabla 8-2).

**Figura 8-4. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presenta la secuencia de reducción por fuentes de obsidiana clasificadas mediante XRF y asignación macroscópica (Figura 8-4). Se observa para la fuente AP una ausencia de la etapa de Adquisición, la Preparación representa 16% (N=7), la Talla 1º 4% (N=2), la Talla 2º 18% (N=8), la Formatización 62% (N=28) e Instrumentos 2% (N=1). La etapa de Mantenimiento está ausente en la secuencia (Figura 8-4, Tabla 8-2).

En el caso de las obsidianas LD, se observa que la Adquisición tiene un artefacto, la Preparación 9% (N=35), la Talla 1º 3% (N=10), la Talla 2º 4% (N=14), la Formatización 83% (N=331) e Instrumentos 2% (N=6). La etapa de Mantenimiento está ausente en la secuencia (Figura 8-4, Tabla 8-2). Se evidencia una secuencia completa en obsidianas LD.

Se registraron tres instrumentos y una lasca de reactivación directa en obsidiana LC. De la fuente LM-1 se hallaron dos productos indiferenciados de tamaño muy pequeño (*sensu* Bagolini, 1971 en Aschero, 1975, 1983). También se identificaron tres productos indiferenciados procedentes de la fuente HU, sus

tamaños varían entre pequeños y muy pequeños, uno de ellos es un nucleiforme, y una lasca angular no ha podido ser asignada a ninguna de las señales identificadas (NA).

### 8.3.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (500 años cal. AP)

La etapa de Preparación de las obsidianas incluye: un núcleo y tres hemiguijarros de obsidiana LD (Flegenheimer *et al.*, 1995; Nami, 2002), siete nucleiformes, de los cuales: seis son de la fuente LD y uno de HU; dos lascas de flanco de núcleo, una de la fuente AP y otra de LD. Por último, 45 productos indiferenciados, 24 son de la fuente LD, seis de AP, dos de HU, dos de LM-1 y a 11 no se les aplicó XRF.

El tamaño del único núcleo es pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), su morfología es globulosa. En el extremo proximal presenta aquilladuras, indicios de haber estado apoyado en una superficie dura, posiblemente fue tallado mediante técnica bipolar y está agotado (Figura 8-5).

Los hemiguijarros son de tamaño pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), su forma base ha sido clasificada como canto rodado (N=1) e indiferenciada (N=3); su morfología varía entre globulosa (N=1) y con lascados aislados (N=2). Todos fueron descartados cuando se agotó su vida útil.

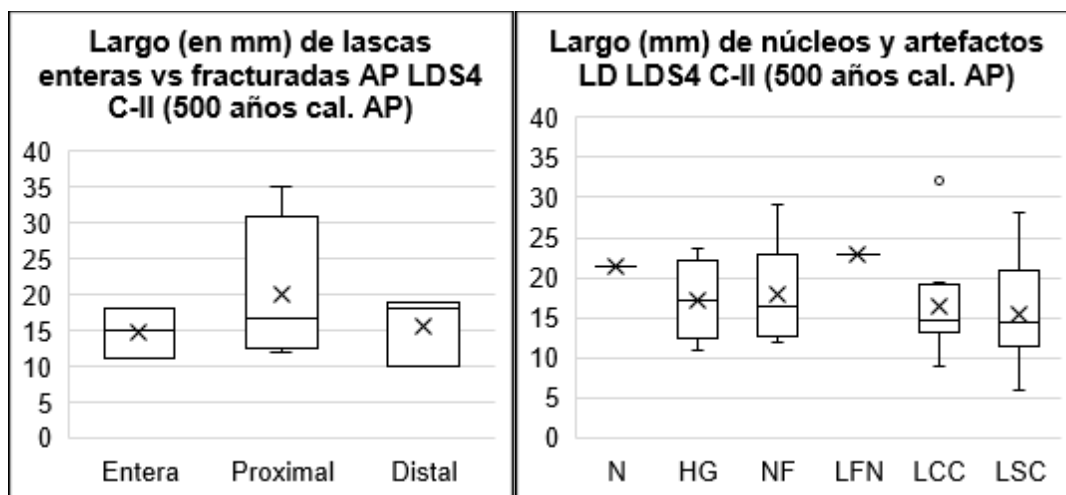
**Figura 8-5. Núcleo con talla bipolar**



Las marcas de aquilladuras en los extremos proximales y la frecuencia alta de lascas con bulbos difusos o ausentes en obsidianas LD (52%), indica que la técnica de desbaste está asociada a talla bipolar (Flegenheimer *et al.*, 1995; Morello, 2005; Nami, 2000; Sánchez Yustos *et al.*, 2012). En el caso de las obsidianas AP también se han identificado lascas con bulbos difusos o ausentes (27%), otras que presentan indicios de talla bipolar, como aquilladuras en su parte proximal o negativos en sus dorsos en direcciones opuestas (rotación de núcleos), las cuales podrían asociarse a prácticas de desbaste bipolar (Shott, 1989).

Se identificó un núcleo de roca sílicea criptocristalina de color marrón claro amarillento, no translúcido. Su tamaño es pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), su forma base indiferenciada y su morfología globulosa. La causa de abandono puede ser atribuida a su estado de agotamiento y a la fractura que presenta en la plataforma de extracción.

**Figura 8-6. Largos (en mm); (Izq.) de lascas AP. (Der.) de núcleos y artefactos de la fuente de LD.**



**N: Núcleo, HG: Hemi-guijarros, NF: Nucleiformes, LFN: Lasca de Flanco de Núcleo, LCC: Lascas con Corteza, LSC: Lascas sin Corteza.**

En la Figura 8-6 Izq., se observa que las partes proximales de las lascas AP tienen tamaños entre 12 – 35mm; presentando mayores largos que las lascas enteras y partes distales.

En el caso de la fuente LD se observa que largos de N, HG, NF y LFN, LCC y LSC, es coherente con las dimensiones de los nódulos disponibles en las cotas bajas de la caldera (Figura 8-6 Der.). Teniendo en cuenta que el proceso de desbaste es una técnica reductora (*sensu* Ahler, 1989; Lin *et al.*, 2016), se infiere que los grupos humanos emplearon los nódulos disponibles localmente.

#### 8.3.4. Instrumentos LDS4 C-II (500 años cal. AP)

En el C-II se han registrado 24 instrumentos líticos, de los cuales 17 fueron confeccionados mediante lascados, dos son filos naturales y cinco confeccionados mediante picado y pulido (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En la Tabla 8-3 y 8-4, se muestran los principales grupos y subgrupos tipológicos de instrumentos presentes en el C-II.

Figura 8-7. Instrumentos C-II y Escondrijo. (a.) Percutor; (b.) *Catán Curá* y Núcleo; (c.) Ecofacto; (d.) Art. Manufacturados por picado y pulido



**Tabla 8-3. Grupos y subgrupos tipológicos de Instrumentos C-II (LDS4)**

<b>Tipos</b>	<b>Subtipo</b>	<b>N=</b>	<b>MP/XRF</b>	<b>Estado</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Clase Técnica</b>
<i>Cepillo</i>	<i>de filo lateral corto</i>	1	Granito	Entero	Muy Grande	-	TNI Unifacial
<i>Festoneado</i>	<i>filo lateral largo</i>	1	Obsidiana (LD)	Entero	Mediano Pequeño	El soporte ha sido reciclado	Reducción Unifacial
<i>Art. De formatización sumaria</i>	<i>con retoque sumarios</i>	2	Toba	Entero	Grande	Indet.	TNI Unifacial
			Obsidiana (LC)	Entero	Mediano Pequeño	-	Reducción Unifacial
<i>Frag. no diferenciado de artefacto formatizado</i>	-	4	Obsidiana (LC)	Frac. Basal y Lateral	Indet.	Indet.	Indet.
			Obsidiana (LD)	Frac. Basal	Indet.	-	Reducción Unifacial
			Obsidiana (AP)	Frac. Basal	Indet.	-	Adelgazamiento Unifacial
			Obsidiana (LD)	Frac. Basal y Lateral	Indet.	Indet.	Indet.
<i>Cuchillo de filo natural</i>	<i>con dorso normal filo fronto-lateral</i>	1	R. volcánica grano fino/medio	Entero	Mediano Grande	-	-
<i>Filos naturales</i>	<i>con rastros complementarios laterales</i>	1	r. silícea	Entero	Grande	-	-
<i>Art. manufacturado por abrasión, picado, pulido</i>	-	3	Riolita	Entero	Muy Grande	-	-
			Riolita	Entero	Muy Grande	-	-
			Riolita	Entero	Muy Grande	-	-
<i>Ecofacto</i>	-	2	Granito	Entero	Muy Grande	-	-
			Granito	Entero	Muy Grande	-	-



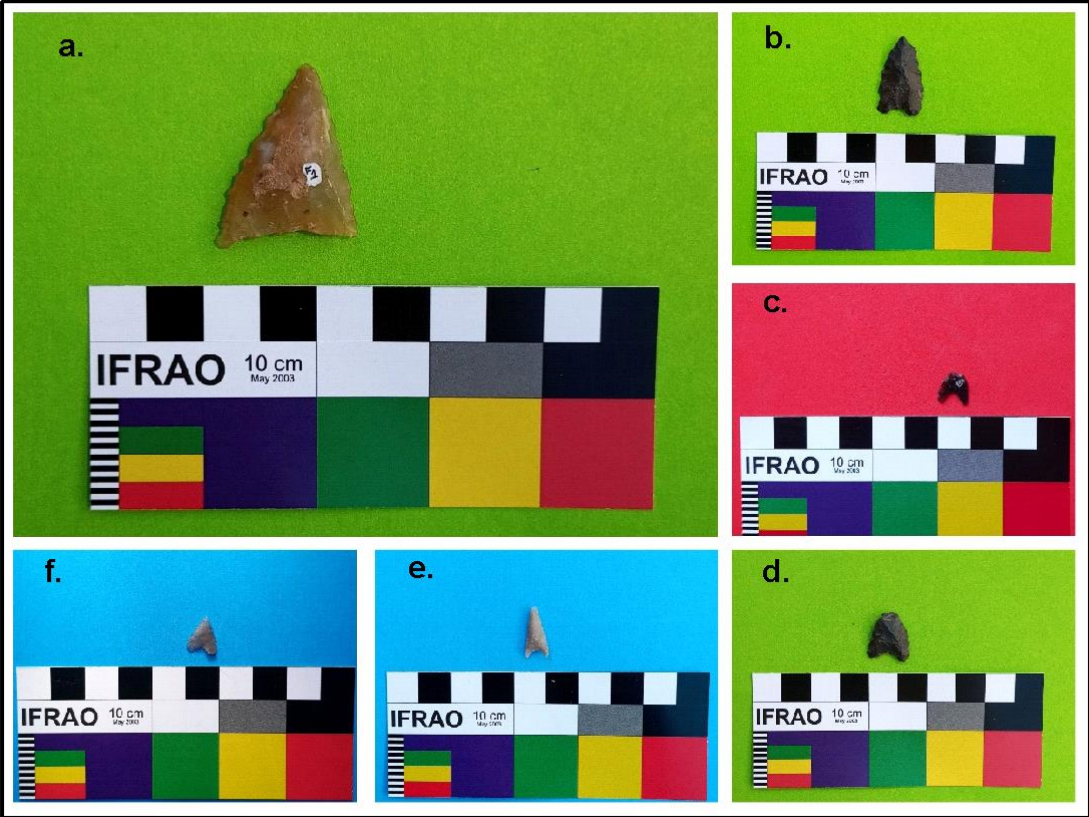
Se observa un mayor número de instrumentos enteros (75%) que fracturados (25%), aquellos confeccionados en obsidiana son los que más fracturación poseen, esto puede deberse a la fragilidad de dicha materia prima (Gifford-Gonzalez *et al.*, 1985; Weitzel *et al.*, 2014).

Se confeccionaron ocho instrumentos mediante lascados (Tabla 8-3); dos fueron elaborados en una materia prima diferente a la obsidiana, el cepillo de filo lateral corto (granito) y un artefacto con formatización sumaria (toba), en los seis restantes se empleó obsidiana AP (N=1), LD (N=3) y LC (N=2). El soporte del instrumento de formatización sumaria confeccionado en obsidiana LC, es un núcleo agotado con numerosos negativos de lascado. En el caso del instrumento festoneado de filo lateral largo en obsidiana LD, el soporte es un artefacto bifacial, posiblemente una punta que fue reciclada.

El grado de inversión de trabajo de los artefactos de obsidiana es mayor que en granito y toba, correspondiendo a reducción unifacial (N=3), adelgazamiento unifacial (N=1) e indeterminado (N=2) por fractura -Tabla 8-3- (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004).

Los instrumentos confeccionados mediante picado y pulido son de riolita. Uno de los instrumentos encontrados en el interior del recinto es parte del equipamiento del sitio (*sensu* Binford, 1979). Se trata de un lito modificado por uso de tamaño muy grande (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero 1975, 1983), posee un peso 1791gr, tiene una cara cóncava pulida. Se observó con lupa binocular (10x) en la superficie cóncava una pátina con manchas de color pardo. Los dos instrumentos restantes pudieron haber sido empleados para más de una función, percutor y/o mano de moler. Los ecofactos están confeccionados en unas plaquetas alisadas de granito (Tabla 8-3, Figura 8-7c).

Figura 8-8. Puntas de Proyectoil. (a.) Punta de Dardo; (b-f.) Puntas de Flechas



**Tabla 8-4. Grupos y subgrupos tipológicos de Puntas de Proyectoil LDS4**

<b>Tipos</b>	<b>N=</b>	<b>MP/XRF</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Estado</b>	<b>Contorno</b>	<b>Forma de la base<sup>25</sup></b>	<b>Clase técnica</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Análisis discriminante</b>
<i>Punta de proyectil apedunculada</i>	6	Obsidiana (LD)	Muy Pequeño	Entera	Triangular	CCS	TNI Bifacial	-	Flecha
		R. sílicea	Muy Pequeño	Frac de Ápice	Triangular	CCS	Reducción Bifacial	-	Flecha
		R. sílicea	Mediano Pequeño	Entera	Triangular	CCS	Reducción Bifacial	Reciclado borde derecho	Dardo <sup>26</sup>
		R. sílicea	Pequeña	Frac de Ápice	Cordiforme	CER	Reducción Bifacial	Mantenido borde izquierdo	Flecha
		Obsidiana (LD)	Pequeño	Entera	Cordiforme	CCS	Reducción Bifacial	Reciclado borde derecho	-
		R. sílicea	Pequeño	Frac de Ápice	Triangular	CCS	Reducción Bifacial	Mantenido borde derecho	Flecha
<i>Punta de proyectil apedunculada frag. limbo basal</i>	2	Obsidiana (LC)	Indet.	Frac de Limbo	Indet.	CER	Reducción Bifacial	Indet.	Flecha
		Obsidiana (LD)	Indet.	Frac Longitudinal	Indet.	CCS	Indet.	-	-
<i>Punta indeterminada frag. de limbo</i>	1	R. volcánica grano fino/medio	Indet.	Frac basal y de Ápice	Indet.	Indet.	Indet.	-	-

<sup>25</sup> **CCS: Concavilínea simple**

**CER: Concavilínea con escotadura restringida**

<sup>26</sup> Este artefacto ha sido incluido en el análisis discriminante a pesar de haber sido reciclado, debido a que por su tamaño nunca podría ser flecha.

Las materias primas predominantes en la confección de puntas de proyectil son rocas de grano fino, obsidianas (N=4), rocas silíceas criptocristalinas (N=4) y rocas volcánicas (N=1). En obsidiana se identificaron dos fuentes LD (N=3) y LC (N=1). Las puntas son triangulares o cordiformes, con base concavilínea simple, excepto dos ejemplares cuyas bases son concavilínea con escotadura restringida confeccionados en obsidiana LC y roca silícea criptocristalina. Sus bordes varían entre rectos a convexos, con excepción de un ejemplar de LD cuyos bordes son cóncavos (Tabla 8-4).

El 67% de las puntas se encuentran fracturadas, se identificaron fracturas de impacto longitudinal o burinación de impacto (N=1) y fracturas curvadas (N=5) (Figura 8-8b y d), estas últimas fracturas pueden estar asociadas al proceso de manufactura, uso o descarte de los artefactos (*sensu* Weitzel y Colombo, 2006).

Las puntas de proyectil, particularmente las confeccionadas en rocas silíceas (N=3) y en obsidiana LC tienen los índices más elevados de reciclaje y mantenimiento en este conjunto (Tabla 8-4, Figura 8-8c); asociados a estrategias conservadas (McAnany, 1988).

Se realizaron análisis discriminantes a las puntas de proyectil (*sensu* Shott, 1997). Según el método los resultados indican la presencia de: cinco flechas y un dardo (Figura 8-8). Tres proyectiles no pudieron ser asignados por presentar algún grado de fracturación o mantenimiento.

#### **8.4. Escondrijo (C-I)**

La bibliografía específica vincula la presencia de escondrijos a estrategias de conservación (Nelson, 1991) y uso recurrente del espacio (Binford, 1979; Franco et al., 2011a). En el interior del escondrijo del sitio LDS4 se halló: un núcleo de obsidiana LD, una piedra horadada o *catán curá* y un percutor (Figura 8-7a y b).

El núcleo es de tamaño muy grande (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), pesa 827gr, su morfología corresponde a un bloque con lascados aislados,

sus bordes se encuentran abradidos, como así también una de sus caras, la cual pudo haberse empleado como un artefacto para pulir o sobar.

El tamaño y la calidad que posee el núcleo es una excepción a lo hallado en los sitios del área de Laguna del Diamante, si bien existen formas naturales con tales dimensiones, se encuentran en espacios muy restringidos de la caldera, en cotas que oscilan entre 3600 y 3700 msnm (ver Capítulo V).

La piedra horadada fue confeccionada en roca volcánica de grano fino/medio de color gris claro, tiene 98,66mm de largo, 91,92mm de ancho, 54,48mm de espesor y pesa 598gr. Sus bordes presentan pigmentos rojos y negros. Artefactos similares han sido hallados en sitios de Chile, sur de San Juan y Mendoza.

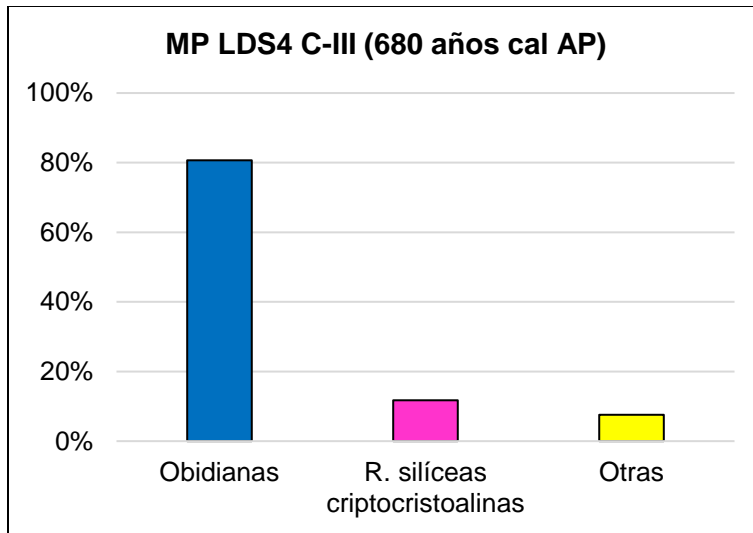
El percutor se confeccionó en una riolita de color marrón claro amarillento con inclusiones de cuarzo, es de tamaño muy grande (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), y pesa 760gr. En ambos bordes se observan marcas de picado, en su cara superior e inferior se observó un pulido. Por lo que se establece que este artefacto pudo haber tenido más de una función.

## **8.5. Conjunto III (680 años cal. AP)**

### *8.5.1. Materias Primas en el C-III (680 años cal. AP)*

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas empleadas en el C-III.

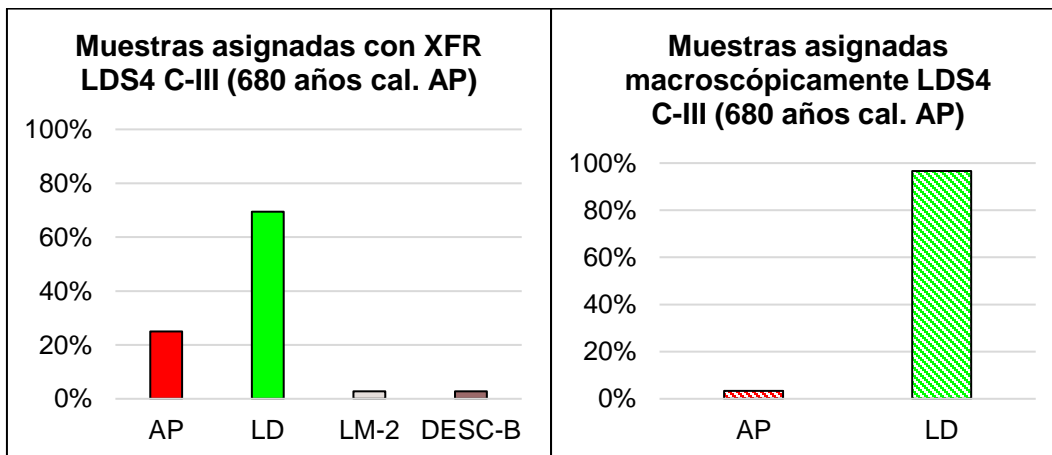
**Figura 8-9. Materias Primas C-III**



Los artefactos líticos del C-III (N=264) registran un uso mayoritario de obsidiana como materia prima con 81% (N=213); 12% (N=31) son rocas síliceas criptocristalinas y 8% (N=20) corresponden otras: riolitas (N=4), basaltos (N=6), rocas volcánicas de grano fino/medio (N=9) e indeterminadas (N=1) (Figura 8-9).

En la Figura 8-10, se muestran las obsidianas con análisis de elementos traza o que por sus propiedades macroscópicas han sido atribuidas a alguna de las dos fuentes del área de Laguna del Diamante.

**Figura 8-10. Fuentes de obsidiana en el C-III: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



En el C-III se realizaron estudios geoquímicos a 36 artefactos de obsidiana. En la Figura 8-10 Izq. se observa una representación mayoritaria de la fuente LD con 69% (N=25), seguida por la fuente AP 25% (N=9), LM-2 3% (N=1) y DESC-B 3% (N=1). Se registran dos materias primas no identificadas en otros conjuntos, LM-2 y DESC-B. La primera es una fuente extracordillerana cuya circulación se ha restringido a la planicie del sur mendocino (Barberena *et al.*, 2018) y la segunda es una señal química recurrente en el registro arqueológico que no ha podido ser localizada como fuente, tiene una dispersión amplia centralizada en la cordillera de los Andes (Cortegoso *et al.*, 2019).

En el caso de las muestras con asignación macroscópica (N=119), la fuente LD tiene una representación mayoritaria, 97% (N=115), por sobre AP, 3% (N=4) (Figura 8-10 Der.).

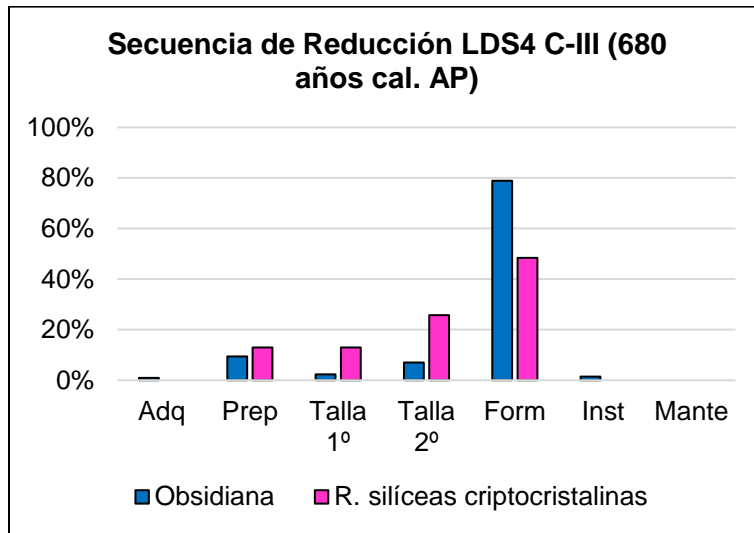
#### 8.5.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-III (680 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-III, se grafican secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 8-11). En la Tabla 8-4 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 8-4. Secuencia de Reducción del C-III por MP**

C-III	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	2	20	5	15	168	3	0	<b>213</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	4	4	8	15	0	0	<b>31</b>
<b>Otras</b>	2	3	1	9	5	0	0	<b>20</b>
<b>Total</b>	4	27	10	32	188	3	0	<b>264</b>

**Figura 8-11. Secuencias de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**

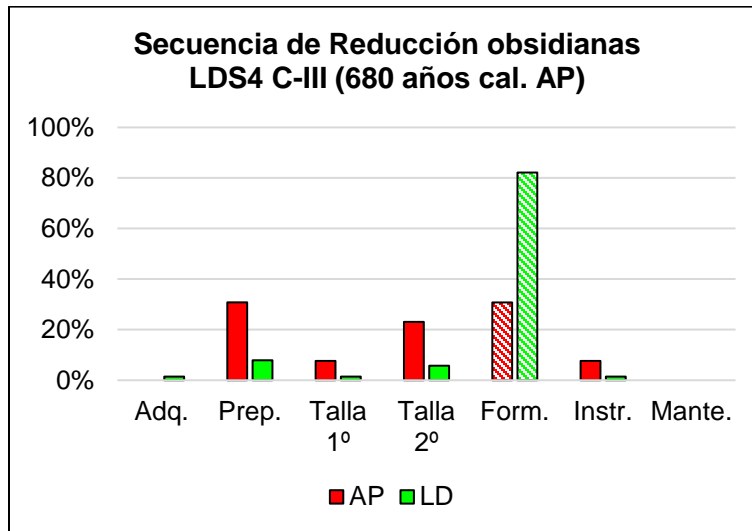


En la secuencia de reducción de las rocas silíceas criptocristalinas, la Adquisición no está presente, la Preparación representa 13%, la Talla 1º 13%, la Talla 2º 26% y la Formatización 48%. Instrumentos y Mantenimiento no están presentes en la secuencia (Figura 8-11, Tabla 8-4). La Formatización y la Talla 2º son las etapas más representativas de la secuencia, lo que podría vincularse a actividades de confección y re-confección de instrumentos y su posterior traslado hacia otras localidades (Kuhn, 2004; Shott, 1989).

En la secuencia de reducción de obsidianas, la Adquisición representa 1%, la Preparación 9%, la Talla 1º 2%, la Talla 2º 7% y la Formatización 79%. Instrumentos representan 1% y la etapa de Mantenimiento está ausente en la secuencia (Figura 8-11, Tabla 8-4).



**Figura 8-12. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presentan secuencias de reducción de obsidiana según fuentes de procedencia. Se observa para la fuente AP una ausencia de la etapa de Adquisición, la Preparación tiene 31% (N=4), la Talla 1º 8% (N=1), la Talla 2º 23% (N=3), la Formateización 31% (N=4) e Instrumentos 8% (N=1) (Figura 8-12).

En el caso de las obsidianas LD, la etapa de Adquisición representa 1% (N=2), Preparación 8% (N=11), la Talla 1º 1% (N=2), la Talla 2º 6% (N=8), la Formateización 82% (N=115) e Instrumentos 1% (N=2) (Figura 8-12).

En la fuente AP se observa una presencia mayoritaria de las primeras etapas del proceso reductivo. En las obsidianas LD la etapa de Formateización es la que mayor porcentaje posee.

Se identificó una lasca con corteza de la fuente LM-2 y un nucleiforme asignado mediante XRF como DESC-B.

### 8.5.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-III (680 años cal. AP)

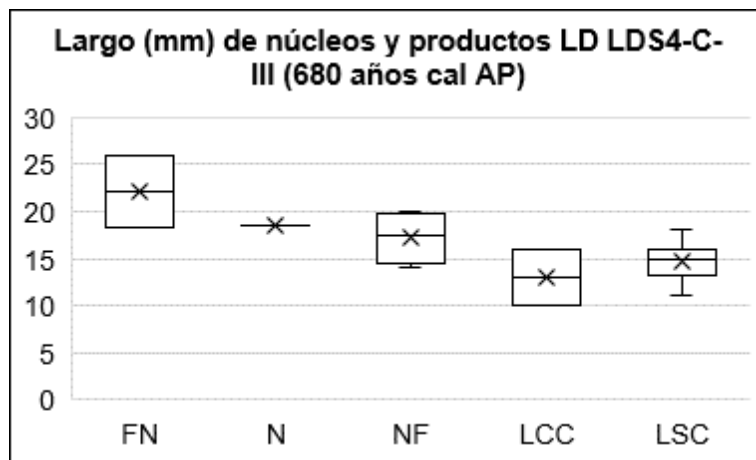
Se identificó en la etapa de Preparación del C-III: un núcleo procedente de la fuente LD; cinco nucleiformes, de la fuente LD (N=4) y DESC-B (N=1). También 14

productos indiferenciados de la fuente LD (N=6) y AP (N=4), a los demás productos indiferenciados no se les aplicó estudios geoquímicos (N=4).

El núcleo de obsidiana LD es un canto rodado de tamaño pequeño (*sensu* Bagolini 1971 Aschero, 1975, 1983). La técnica de talla empleada fue bipolar, presenta dos plataformas de percusión con extracciones bidireccionales. Este núcleo fue abandonado por estar agotado y presentar charnelas.

Se registró un núcleo de roca silíceo criptocristalina de color claro amarillento, no translúcido. Su tamaño es mediano pequeño (*sensu* Bagolini 1971 Aschero, 1975, 1983), su forma base es un bloque, su morfología prismática parcial, tiene planos de fractura con charnelas y está agotado.

**Figura 8-13. Largos (en mm) de núcleos y artefactos de la fuente LD**



**FN: Fragmento Natural, N: Núcleos, NF: Nucleiforme, LCC: Lascas con Corteza, LSC: Lascas sin Corteza.**

En la Figura 8-13, el largo de N, NF, LCC y LSC de obsidiana LD indican un abastecimiento de los nódulos disponibles localmente.

En el caso de las obsidianas AP, se identificaron tres lascas enteras sin corteza y una parte proximal con corteza. Los largos de las lascas enteras varían entre 10 – 21mm y la parte proximal tiene 13mm de largo.

#### 8.5.4. Instrumentos LDS4 C-III (680 años cal. AP)

En el C-III se identificaron tres instrumentos confeccionados mediante lascados, todos han sido clasificados como puntas de proyectil (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En la Tabla 8-5 se exponen los grupos y subgrupos tipológicos con sus principales características.

**Tabla 8-5. Grupos y subgrupos tipológicos de Puntas de Proyectil LDS4**

Tipos	N=	XRF	Tamaño	Estado	Contorno	Forma de la base <sup>27</sup>	Clase técnica	Reciclaje/ Mante.	Análisis discriminante
<i>Punta de proyectil apedunculada</i>	1	LD	Muy Pequeño	Entera	Triangular	CCS	TNI Bifacial	-	Flecha
<i>Punta de proyectil apedunculada frag. limbo basal</i>	1	AP	Indet.	Frac. de Limbo y Aletas	Indet.	CER	TNI Bifacial	-	-
<i>Punta indeterminada frag. de limbo</i>	1	LD	Indet.	Frac. basal	Indet.	Indet.	Indet.	-	-

Las tres puntas fueron confeccionadas en obsidiana, la punta procedente de la fuente LD es la única que se encuentra entera (Tabla 8-5). Su tamaño es muy pequeño, posee un contorno triangular de lados recto y recto-convexo (*sensu* Aschero, 1975, 1983). La forma de la base es concavilínea simple, a diferencia de la punta AP que posee una base concavilínea con escotadura restringida. La clase técnica de ambas puntas es trabajo no invasivo bifacial, lo que implica una baja inversión de trabajo en su confección (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004). Los análisis discriminantes aplicados a la punta entera permiten afirmar que es una flecha.

<sup>27</sup> **CCS: Concavilínea simple**

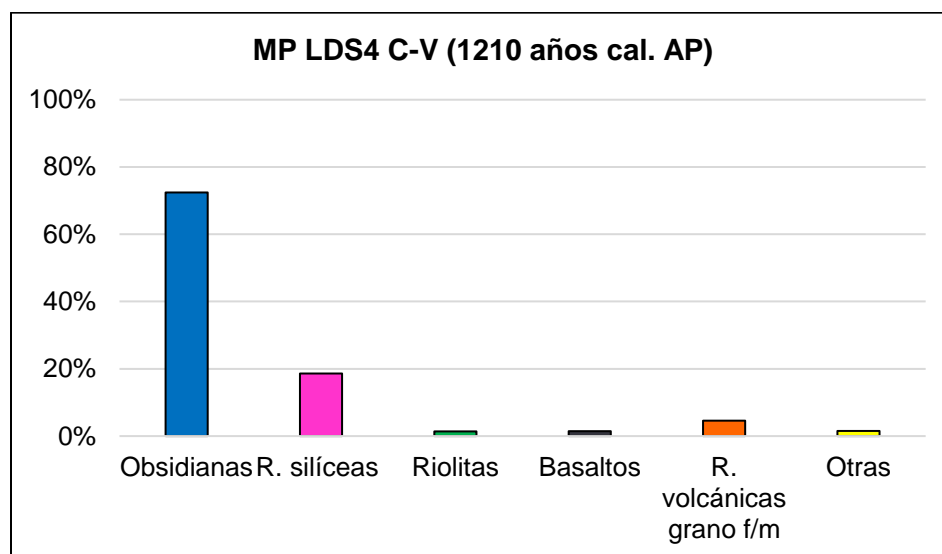
**CER: Concavilínea con escotadura restringida**

## 8.6. Conjunto V (1210 años cal. AP)

### 8.6.1. Materias primas en el C-V

La Figura 8-14 muestra los porcentajes de las distintas materias primas del C-V.

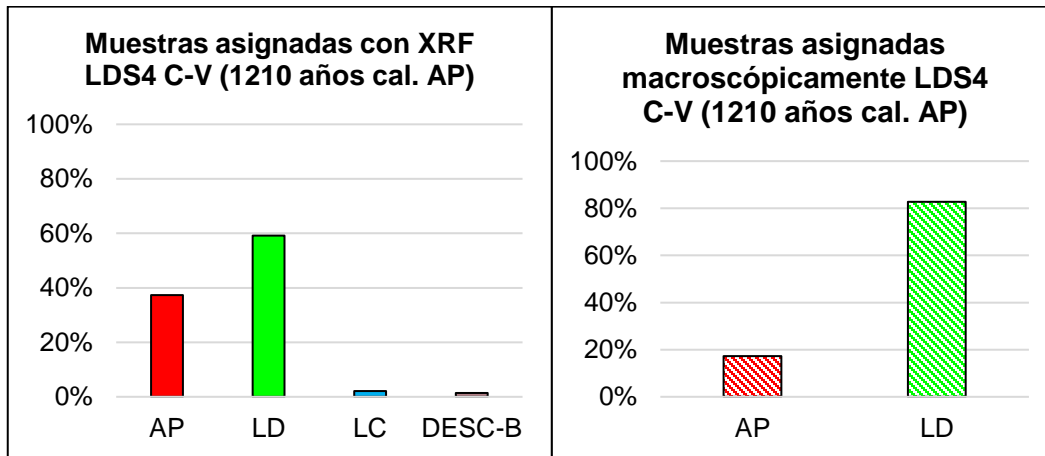
**Figura 8-14. Materias Primas C-V**



Los artefactos líticos del C-V (N=1506), registran un uso mayoritario de la obsidiana como materia prima con 72% (N=1090); las rocas silíceas criptocristalinas 19% (N=281), las rocas volcánicas de grano fino/medio 5% (N=69), otras materias primas 2% (N=23), basaltos 1% (N=22) y riolitas 1% (N=21) (Figura 8-14). En otras se incluyen: piedra pómez (N=4), arenisca (N=3), roca procedente de la colada volcánica (N=4), cuarzo cristalino (N=4) y lechoso (N=2) e indeterminadas (N=6).

En la Figuran 8-15, se muestran los porcentajes de artefactos de obsidiana asignados mediante estudios geoquímicos y macroscópicos a las fuentes AP y LD.

**Figura 8-15. Fuentes de obsidiana en el C-V: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



A partir de estudios geoquímicos aplicados a muestras de obsidiana del C-V (N=142), se identificaron cuatro fuentes de obsidiana. La fuente LD es la que mayor porcentaje presenta 59% (N=84), seguida por AP 37% (N=53), LC 2% (N=3) y 1% (N=2) DESC-B (Figura 8-15, Izq.).

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=637), la fuente LD presenta los mayores porcentajes, 83% (N=527), por sobre AP, 17% (N=110) (Figura 8-15 Der).

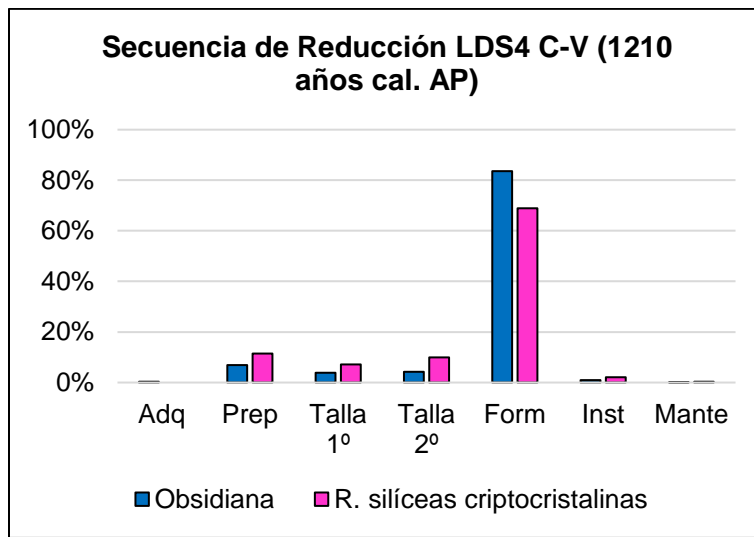
### 8.6.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-V (1210 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-V, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 8-16). En la Tabla 8-6 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 8-6. Secuencia de Reducción del C-V por MP**

C-V	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	3	75	42	47	912	10	1	<b>1090</b>
<b>R. síliceas criptocristalinas</b>	0	32	20	28	193	7	1	<b>281</b>
<b>Riolitas</b>	5	7	2	2	5	0	0	<b>21</b>
<b>R.volcánicas f/m</b>	6	6	1	11	44	1	0	<b>69</b>
<b>Basaltos</b>	2	6	2	4	7	1	0	<b>22</b>
<b>Otras</b>	7	6	2	1	4	0	0	<b>20</b>
<b>Total</b>	23	132	69	93	1165	18	2	<b>1503</b>

**Figura 8-16. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas**

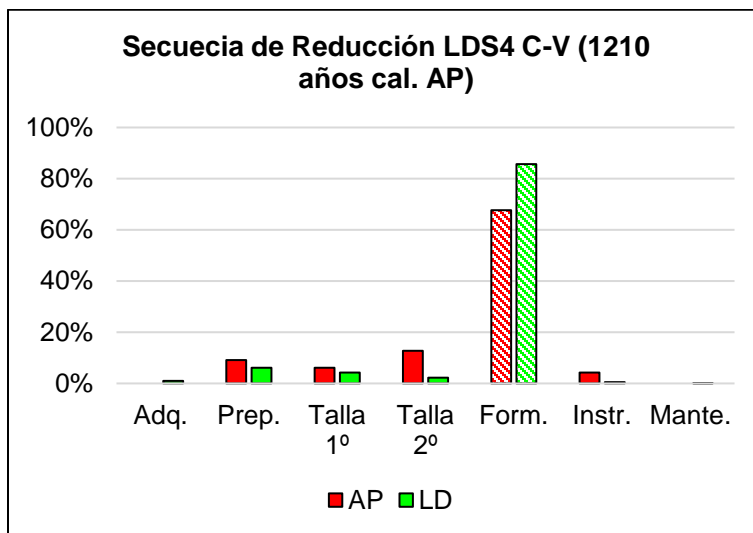


En la secuencia de rocas síliceas criptocristalinas se observa que la Adquisición no está presente, la Preparación representa 11%, la Talla 1º 7%, la Talla 2º 10% y la Formatización 69%, siendo la etapa con mayor porcentaje dentro de la secuencia. Instrumentos poseen 2% y la etapa de Mantenimiento tiene un artefacto (Figura 8-16 Tabla 8-6).

En el caso de las obsidianas, la Adquisición tiene un artefacto, la Preparación 7%, la Talla 1º 4% y la Talla 2º 4%. La Formatización está presente con 84%, siendo

la etapa con mayor porcentaje en la secuencia. Instrumentos tienen 1% y la etapa de Mantenimiento un artefacto. Se observa una secuencia completa en obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 8-16, Tabla 8-6).

**Figura 8-17. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se grafican las secuencias de reducción de obsidiana según su asignación geoquímica y macroscópica. Se observa para las obsidianas AP que la etapa de Adquisición no está presente, la Preparación representa 9% (N=15), la Talla 1º 6% (N=10), la Talla 2º 13% (N=21), la Formatización 68% (N=111) e Instrumentos 4% (N=6) (Figura 8-17). Las etapas con mayores artefactos son la Formatización y Talla 2º.

En obsidianas LD la etapa de Adquisición representa 1% (N=6), la Preparación 6% (N=38), Talla 1º 4% (N=26), Talla 2º 2% (N=14) y la Formatización 86% (N=527). Instrumentos están presentes con tres artefactos y Mantenimiento con un artefacto (Figura 8-17).

En obsidiana LC se identificaron dos productos indiferenciados de tamaños pequeño y muy pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), y una lasca con corteza. De la señal DESC-B se halló un producto indiferenciado de tamaño muy pequeño y una lasca con rastros continuos.

### 8.6.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-V (1210 años cal. AP)

En la etapa de Preparación del C-V se identificaron: cinco núcleos de la fuente LD (N=4) y AP (N=1); y cinco hemi-guijarros (Flegenheimer et al., 1995; Nami, 2000), de la fuente LD (N=4) y AP (N=1); una lasca de flanco de núcleo de la fuente AP; 13 nucleiformes de la fuente LD (N=9) y AP (N=3). Se contabilizaron 51 productos indiferenciados procedentes de las fuentes LD (N=21), AP (N=9), LC (N=2) y DESC-B (N=1). A 18 productos indiferenciados no se les aplicaron estudios geoquímicos.

Los núcleos son de tamaño pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983). En obsidiana LD la forma base varía entre cantos rodados (N=1) e indiferenciados (N=3). La morfología de estos es globulosa (N=3) y con lascados aislados (N=1). En obsidiana AP la forma base es indiferenciada y su morfología globulosa, este núcleo fue utilizado hasta agotar su vida útil.

La diversidad de tipos morfológicos en los núcleos se puede asociar a un patrón de explotación bipolar (Nami, 2000; Shott, 1989). La mayoría de los núcleos, tanto de la fuente LD como AP, presentan rastros complementarios en sus extremos, como abrasión (N=3). Otros poseen dos plataformas de extracción (N=3).

En el caso de las lascas procedentes del C-V se determinó una alta presencia de bulbos difusos o ausentes, 60% en obsidiana LD y 69% en obsidiana AP, ratificando de esta manera el empleo de talla bipolar en el desbaste de los núcleos. Esta técnica es asociada a estrategias expeditivas de explotación (Flegenheimer *et al.*, 1995), en donde no se buscan formas estandarizadas sino el máximo aprovechamiento del tamaño del núcleo y la obtención de mayor cantidad de lascas (Odell, 2001; Shott, 1989).

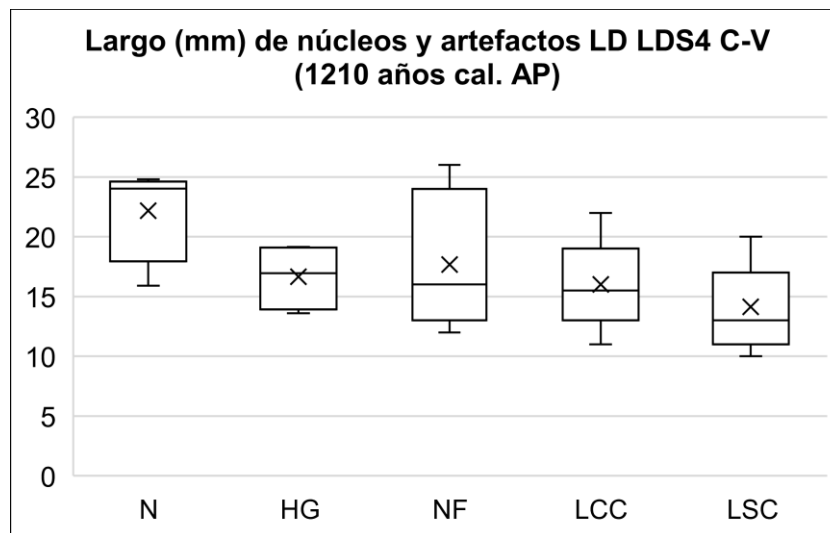
En el caso de los hemi-guijarros (N=5), todos son de tamaño pequeño, sus formas bases son cantos rodados, salvo por un ejemplar de obsidiana LD el cual es indeterminado por agotamiento. Sus morfologías son con lascados aislados, fueron descartados cuando se agotó su vida útil. Estos hemi-guijarros, al igual que los núcleos, presentan indicios de haber sido tallados mediante técnicas bipolares, la



bibliografía sostiene que la técnica bipolar o “*Split*” (Morello, 2005: 46), es uno de los métodos que se emplea para la economización de materia prima, sea debido a su tamaño o a su escasez (Goodyear, 1993; Nami, 2000: 232; Shott, 1989: 16).

Se identificó un núcleo de roca silíceo criptocristalina de color marrón claro, de tamaño mediano pequeño cuyo soporte fue una plaqueta con lascados aislados. Este soporte tiene diferencia de coloraciones en los diversos negativos que presenta. Dado que las diferencias en la coloración de los artefactos líticos se pueden deber a la exposición temporal diferenciada a diversos procesos tafonómicos (Burroni *et al.*, 2002), se infiere que este núcleo pudo haber sido reutilizado -reclamado- (Camili y Ebert, 1992).

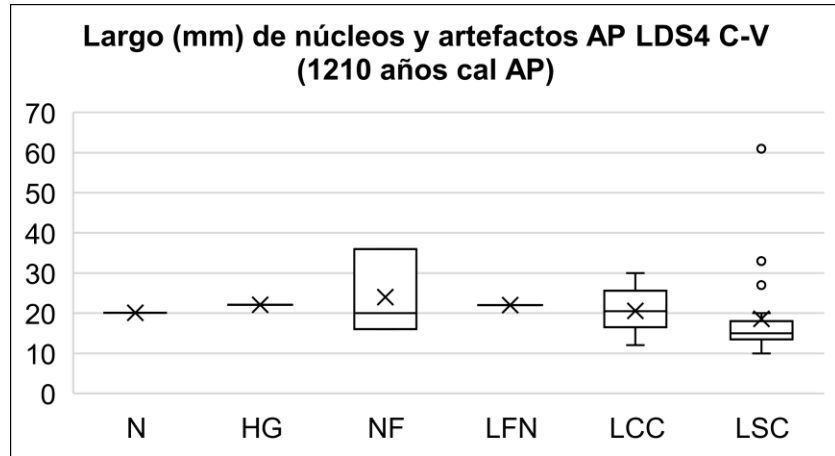
**Figura 8-18. Largos (en mm) de núcleos y artefactos de la fuente de LD**



**N: Núcleos, HG: Hemi-guijarros, NF: Nucleiformes, LCC: Lascas con cortezas, LSC: Lascas sin cortezas**

En la Figura 8-18, se observa que el largo de los N, HG y NF de obsidiana LD, está comprendido entre 12 y 26mm. Estos valores son los que presentan los nódulos en las cotas bajas de la caldera, por tanto, indica un aprovechamiento de los recursos localmente disponibles. Los tamaños similares entre núcleos y lascas denotan que la técnica de talla bipolar fue la predominante en este conjunto; esta técnica permite obtener lascas con tamaños similares al núcleo (Shott, 1989).

**Figura 8-19. Largos (en mm) de núcleos y artefactos de la fuente de AP**



**N: Núcleos, HG: Hemi-guijarros, NF: Nucleiformes, LFN: Lascas de Flanco de Núcleo, LCC: Lascas con cortezas, LSC: Lascas sin cortezas**

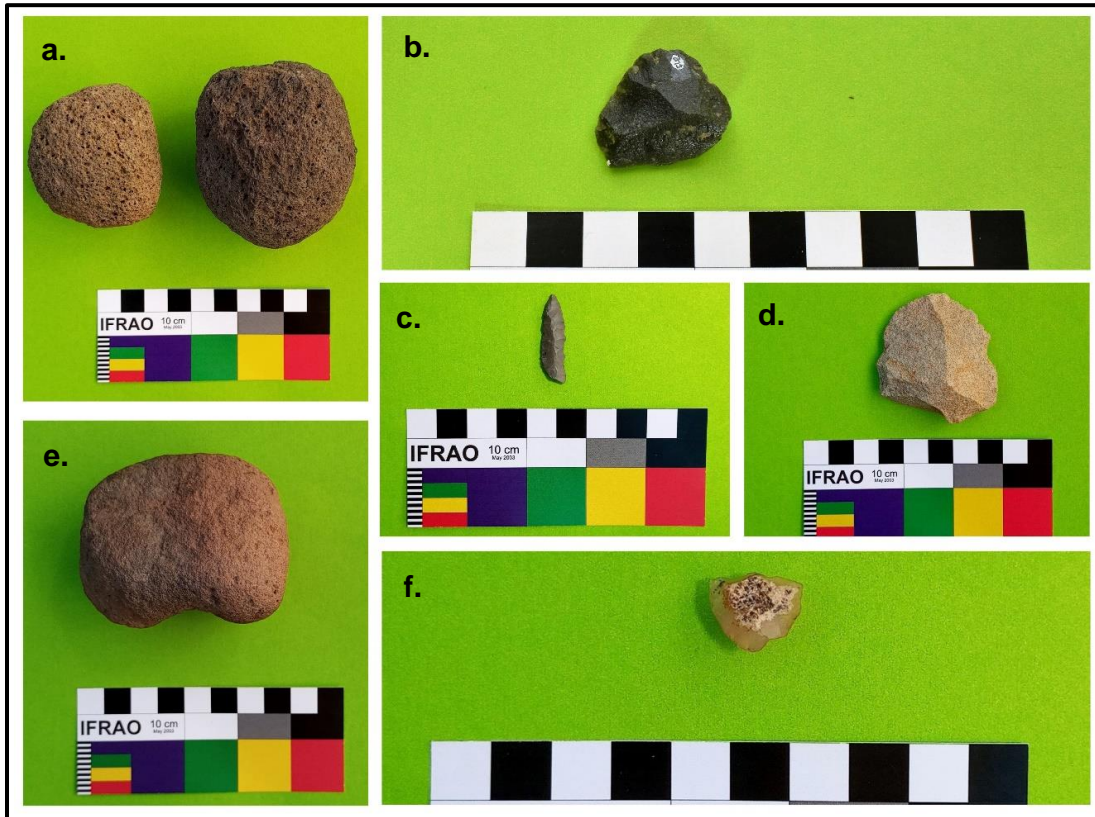
En el caso de la obsidiana AP (Figura 8-19), se observa que las LSC son las que mayores largos poseen (entre 10 – 61mm), el ejemplar que mayor largo tiene es la parte proximal de una lasca. La presencia de lascas con mayor largo que los núcleos indicaría un transporte de soporte preparado o partes proximales de obsidiana AP al área de Laguna del Diamante.

#### 8.6.4. Instrumentos LDS4 C-V (1210 años cal. AP)

En el C-V hay 21 instrumentos (Tabla 8-7), de los cuales 18 son artefactos confeccionados mediante lascado, dos son artefactos modificados por uso y uno es un ecofacto (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En la Tabla 8-7, se exponen los principales grupos y subgrupos tipológicos de artefactos presentes en el conjunto.

En la Tabla 8-8, se detallan los grupos y subgrupos tipológicos de puntas de proyectil con sus principales características.

**Figura 8-20. Instrumentos del C-V. (a.) Art. líticos modificados por uso; (b.) denticulado filo frontal largo; (c.) Perforador; (d.) Art. de formatización sumaria; (e.) ecofacto; (f.) cuchillo de filo retocado**



**Tabla 8-7. Grupos y subgrupos tipológicos de instrumentos del C-V**

<b>Tipos</b>	<b>Subtipo</b>	<b>N=</b>	<b>MP</b>	<b>Estado</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Clase técnica</b>
<i>Denticulados (festoneado) bisel oblicuo sec. asim.</i>	Filos convergentes en ápice activo	1	Obsidiana (LD)	Entero	Pequeño	-	TNI Alternante
	Filo frontal largo	1	Obsidiana (AP)	Entero	Mediano Pequeño	-	Reducción Unifacial
<i>Cuchillo de filo retocado</i>	Filo lateral con ápice activo	1	r. sílicea	Entero	Pequeño	Reciclado	TNI Alternante
<i>Perforadores</i>	Sec. simétrica cuerpo/base formatizado	1	r. sílicea	Fractura parte Proximal	Indet.	Mantenido	Reducción Bifacial
<i>Artefacto de Form. Sumaria</i>	Con microretoques sumarios	1	r. volcánica grano f/m	Fractura parte Proximal	Indet.	-	TNI Alternante
	Esbozo de pieza bifacial	1	Basalto	Fractura parte Distal	Indet.	-	TNI Bifacial
<i>Artefactos líticos modificado por uso</i>	-	2	Colada Volcánica	Entera	Muy Grande	-	-
					Grande		
<i>Ecofacto no diferenciado</i>	-	1	Roca Indet.	Entera	Muy Grande	-	-

**Tabla 8-8. Grupos y subgrupos tipológicos de puntas de proyectil**

Tipos	N=	MP	Tamaño	Estado	Contorno	Forma de la base <sup>28</sup>	Clase técnica	Reciclaje/ Mantenimiento	Análisis discriminante
<i>Punta de proyectil apedunculada</i>	5	Obsidiana (AP)	Pequeño	Frac. de Ápice	Cordiforme	CCS	Reducción Bifacial	Mantenida	Flecha
		Obsidiana (AP)	Muy Pequeño	Entera	Triangular	CCS	Reducción Bifacial	Mantenida	Flecha
		r. sílicea	Pequeño	Entera	Triangular	CER	Reducción Bifacial	-	Flecha
		r. sílicea	Indet.	Frac. de Ápice, Longitudinal y de Aletas	Indet.	CCS	Reducción Bifacial	Mantenido borde izquierdo	Flecha
		r. sílicea	Indet.	Frac. Longitudinal	Indet.	CND	Indet.	-	-
<i>Preforma de Punta Apedunculada</i>	1	Obsidiana (AP)	Indet.	Frac. de Ápice y Longitudinal	Indet.	CCS	Reducción Bifacial	Indet.	-
<i>Punta de proyectil apedunculada frag. limbo basal</i>	1	Obsidiana (AP)	Indet.	Frac. de Limbo y Aletas	Indet.	RS	Reducción Bifacial	-	-
<i>Punta indeterminada frag. de limbo</i>	1	r. sílicea	Indet.	Frac. basal	Indet.	Indet.	Indet.	-	-
<i>Punta Indeterminada</i>	4	Obsidiana (LD)	Indet.	Frac. Longitudinal	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	-
		Obsidiana (LD)		Frac. Basal					

<sup>28</sup> **CCS: Concavilínea simple**

**CER: Concavilínea con escotadura restringida**

**CND: Concavilínea No Determinada**

**RS: Rectilínea Simple**

		Obsidiana (AP)		Frac. Basal y de Limbo					
		r. sílicea		Frac. Basal y de Limbo					

Figura 8-21. Puntas de Proyectoil C-V



En los instrumentos confeccionados mediante lascado predomina el empleo de rocas de grano fino: obsidiana (N=9), rocas silíceas criptocristalinas (N=7) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=1); con excepción del esbozo de pieza bifacial manufacturado en basalto (Tabla 8-7, 8-8; Figura 8-20). También se identificó una lasca con rastros continuos cuya señal química corresponde a DESC-B.

Se observó que 77% de los artefactos formatizados se encuentran fracturados, siendo las puntas de proyectil las que mayor índice de fracturación poseen. Se ha podido determinar que algunas de las fracturas presentes en las puntas son: de impacto longitudinal o burinación de impacto (N=2), helicoidales (N=2) y curvadas (N=6). La primera de ellas se vincula al uso, la segunda a proceso de manufactura y la tercera al uso, manufactura o descarte (Flegenheimer *et al.*, 2010; Weitzel y Colombo, 2006).

Las puntas de proyectil son los instrumentos que evidencian la mayor inversión de trabajo -reducción bifacial- como así también la presencia de mantenimiento (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004; Martínez, 2007). Se pueden observar estrategias de conservación sobre las puntas (Bleed, 1986). El restante de los instrumentos posee trabajo no invasivo alternante y bifacial, reducción unifacial y bifacial.

A partir de análisis discriminantes aplicados sobre puntas de proyectil (N=12, Tabla 8-8) (Shott, 1997), se determinó que cuatro puntas corresponden a flechas, las restantes no pudieron ser asignadas por estar fracturadas (Figura 8-21).

Los instrumentos modificados por uso son dos piezas esféricas, confeccionadas en rocas procedentes de la colada volcánica, ambas poseen alteraciones térmicas, una de ellas tiene dos lascados. Sus tamaños son mediano grande y grande (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero 1975, 1983), tienen un peso 188,6gr y 71,4gr. Estos instrumentos fueron hallados en el interior del recinto. Instrumentos similares han sido vinculados con actividades de cocción (Neubauer, 2018). Aunque también pudieron cumplir otra función como alisadores de astiles (Ayala y Ayala Hornung, 2018).

## 8.7. Consideraciones finales

En la ocupación del sitio (~500 – 1210 años cal. AP), la materia prima de uso predominante fue la obsidiana, particularmente la fuente LD. El segundo tipo de rocas empleadas son rocas silíceas criptocristalinas. Al evaluar las secuencias de reducción por materias primas se observan secuencias completas o casi completas de obsidiana LD, la Formatización es la etapa que posee mayores porcentajes. Este índice mayoritario de microlascas y ultramicrolascas evidencia actividades relacionadas a la confección y mantenimiento de filos e instrumentos (Shott, 1995). La presencia de secuencias de reducción completas de obsidiana LD y el uso de nódulos disponibles en las inmediaciones al sitio, indica que la fuente LD se explotó mediante sistemas de producción terminal en el área de las fuentes (*sensu* Ericson, 1984).

En el caso de las obsidianas AP poseen secuencias de reducción incompletas. La Talla 2º y la Formatización son las etapas con mayores porcentajes dentro de la secuencia. A partir del análisis de largos en núcleos y artefactos de obsidiana AP, se observó que poseen largos mayores a lo disponible localmente. Por tanto, es factible que el abastecimiento ocurriera en un área o punto específico que no ha sido localizado aún. El largo mayor de las partes proximales de lascas AP indica que podrían haber sido transportadas como soportes. Estas partes, con más volumen para tallar, serían adecuadas para un abastecimiento eficiente de materia prima (Castro y Cortegoso, 2010; Dibble, 1997; Kuhn, 1994). Las secuencias incompletas, los aspectos dimensionales y el transporte de obsidiana AP, sugieren un sistema de explotación irregular de producción regional - mesoescala- para estas obsidianas (*sensu* Ericson, 1984).

La técnica de desbaste empleada entre 500 – 1210 años cal. AP en nódulos y núcleos de obsidiana fue la talla bipolar. Se observó en núcleos, hemi-guijarros y lascas, astilladuras en su extremo proximal. Además, más del 50% de las lascas no presentan bulbos o estos se encuentran difusos/ausentes, esta característica es asociada por la bibliografía con técnicas bipolar de desbaste (Flegenheimer *et al.*,



1995; Morello, 2005; Nami, 1992b; Sánchez Yustos, *et al.*, 2012; Shott, 1989). La talla bipolar se vincula con estrategias expeditivas de explotación (Flegenheimer *et al.*, 1995: 81).

En cuanto a los instrumentos, las puntas de proyectil son los artefactos con mayor inversión de trabajo (reducción bifacial) y con los índices más altos de mantenimiento o reciclado (Aschero y Hocsman, 2004; Martínez, 2007). Se observan estrategias conservadas sobre las puntas, vinculadas a una necesidad eficacia y eficiencia para cazar (Bleed, 1986; Knecht, 1997; Schiffer, 1987; Torrence, 1989; Towner y Warburton, 1990).

En la ocupación inicial (1210 años cal. AP, C-V), se registró una mayor diversidad de materias primas, además de las obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas, se contabilizaron riolitas, basaltos y rocas volcánicas de grano fino/grueso. En el caso de las obsidianas se identificaron cuatro señales químicas, LD, AP, LC y DESC-B; las dos primeras son las que mayores porcentajes poseen y en menor medida LC y DESC-B.

En los instrumentos se observó para 1210 años cal. AP un descarte mayoritario de aquellos confeccionados sobre obsidiana AP, mientras que la fuente LD se encuentra discretamente representada. A partir de la aplicación de estudios discriminantes a las puntas de proyectil (Shott, 1997), se identificó que el sistema de arma empleado fue el arco y flecha.

En 680 años cal. AP (C-III), se observa una menor diversidad de uso de materias primas. En cuanto a las fuentes de obsidiana se registró el empleo de cuatro fuentes LD, AP, LM-2 y DESC-B.

En 500 años cal. AP (C-II), se registra la mayor diversidad de fuentes de obsidiana, se identificaron fuentes cordilleranas: LD, AP, LC y LM-1; extracordilleranas, HU; y NA. Se identificó la presencia de un escondrijo, el cual contenía un núcleo de obsidiana, un percutor y un *Catán Curá*. Estos lugares de almacenamiento o escondites son asociados a un uso recurrente del espacio (Binford, 1979; Cirigliano, 2021; Franco *et al.*, 2011b).

## **CAPÍTULO IX**

### **ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS13-SONDEO INTERNO**

#### **9.1. Introducción**

En este capítulo se exponen los resultados del análisis del material lítico procedente del sitio LDS13-Sondeo Interno, emplazado en la margen izquierda del río Diamante a 5,5km de su nacimiento. Este sitio se caracteriza por la presencia de dos bloques de material piroclástico que forman una oquedad y dos estructuras pircadas circulares adosadas. En el interior de la oquedad se hallaron los restos humanos de dos individuos con una cronología de 1400 años cal. AP.

El Sondeo Interno cuenta con tres fechados radiocarbónicos con un rango cronológico entre 1230 - 1400 años cal. AP (extracción 5 y 12, respectivamente, Tabla 9-1). Se elaboraron cuatro conjuntos cronoestratigráficos para el análisis del material lítico (ver Capítulo VI)

#### **9.2. Composición de la muestra LDS13-Sondeo Interno**

El registro del sitio LDS13-Sondeo Interno está integrado por 229 artefactos líticos<sup>29</sup>, 39 son lascas proximales. En la Tabla 9-1 se detallan los N artefactos líticos y lascas proximales. Se calculó el volumen de sedimento excavado y lascas proximales por m<sup>3</sup> para cada conjunto.

**Tabla 9-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por conjuntos**

Conjuntos	N de Artefactos líticos	N de LP*	m <sup>3</sup> de sedimento excavado	N LP por m <sup>3</sup>	Fecha Calibrada
<b>C-I</b>	16	4	0,05	80	-
<b>C-II</b>	162	21	0,175	120	1230-1270 años cal. AP
<b>C-III</b>	29	9	0,025	360	-
<b>C-IV</b>	22	5	0,175	28,57	1400 años cal. AP

\*LP= Lascas Proximales

El sitio muestra distintos pulsos de intensidad, con una ocupación relativamente más significativa entre 1230 - 1270 años cal. AP. Teniendo en cuenta los objetivos planteados para la mesoescala, estas variaciones serán analizadas en segmentos temporales que integran todo el registro arqueológico recuperado en el área de Laguna del Diamante (Capítulo XI).

### 9.3. LDS13-Sondeo Interno Conjunto I

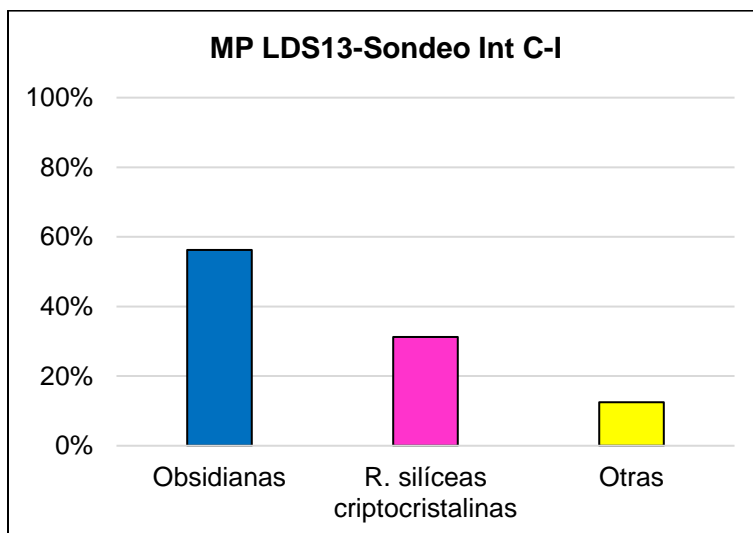
#### 9.3.1. Materias primas en el C-I (ca. 1230 – 1270 años AP)

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas presentes en el C-I. En este gráfico se han incluido artefactos de obsidiana con

<sup>29</sup> Se entiende por artefactos líticos todos aquellos elementos derivados del proceso de talla, con atributos de confección antrópica.

estudios geoquímicos y muestras asignadas mediante caracterización macroscópica<sup>30</sup>.

**Figura 9-1. Materias Primas C-I**

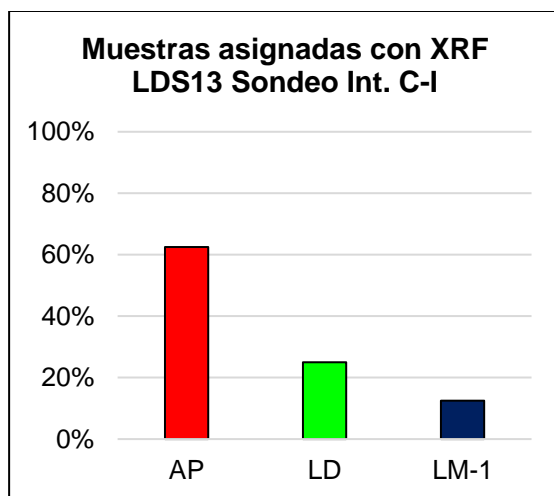


Los artefactos líticos del C-I (N=16) registran un uso mayoritario de obsidiana como materia prima con 56% (N=9), siguen las rocas síliceas criptocristalinas 31% (N=5) y 13% (N=2) corresponde a otras: riolitas (N=1) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=1) (Figura 9-1).

En la Figura 9-2, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza.

<sup>30</sup> Se ha aplicado el mismo criterio en todos los Conjuntos del sitio LDS13-Sondeo Interno.

**Figura 9-2. Fuentes de obsidiana en el C-I. Asignación mediante XRF**



Se aplicaron estudios geoquímicos a 8 artefactos de obsidiana del C-I. En la Figura 9-2, se observa un uso mayoritario de la fuente AP con 63% (N=5), la fuente LD 25% (N=2) y la fuente LM-1 13% (N=1).

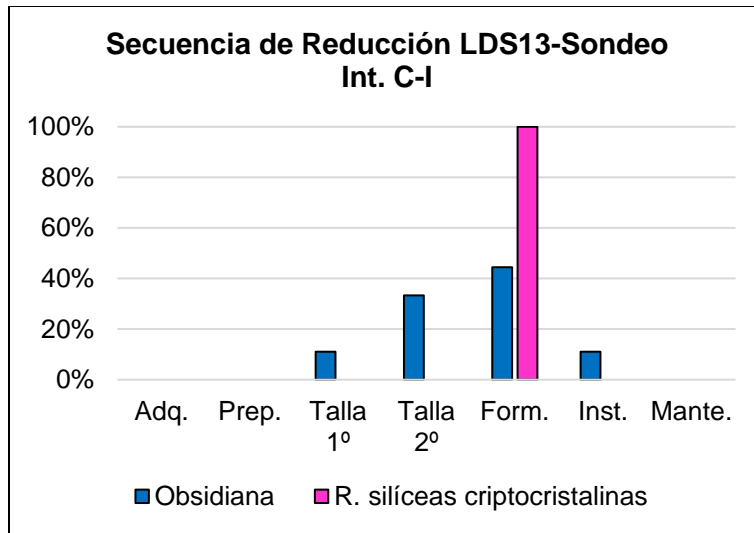
### 9.3.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-I (ca. 1230 – 1270 años AP)

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-I, se grafica las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas por ser las materias primas con un uso mayoritario (Figura 9-3). En la Tabla 9-2 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el C-I.

**Tabla 9-2. Secuencia de Reducción del C-I por MP**

C-I	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	0	1	3	4	1	0	<b>9</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	0	0	0	5	0	0	<b>5</b>
<b>Otras</b>	0	1	0	0	1	0	0	<b>2</b>
<b>Total</b>	0	1	1	3	10	1	0	<b>16</b>

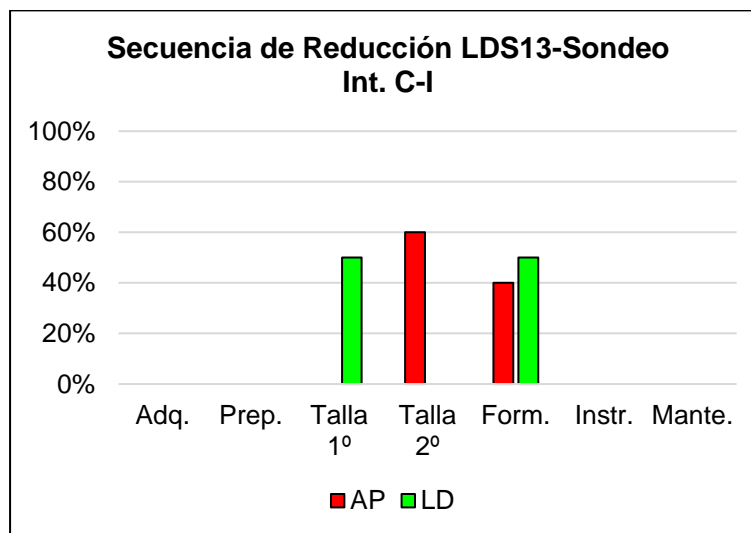
**Figura 9-3. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**



En la secuencia de reducción de rocas silíceas criptocristalina la única etapa presente es la Formatación, 100% (Figura 9-3).

En el caso de las obsidianas, ni la Adquisición ni la Preparación están presentes en la secuencia. La Talla 1º posee 11%, la Talla 2º 33%, la Formatación 44% e Instrumentos 11%. La etapa de Mantenimiento está ausente de la secuencia (Figura 9-3).

**Figura 9-4. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF**



Se presentan las secuencias de reducción de obsidiana según fuentes de procedencia -asignadas mediante XRF- (Figura 9-4). Se observa para la fuente AP una presencia de la Talla 2º (N=3) y Formatización (N=2) (Figura 9-4).

En la secuencia de reducción de obsidianas LD están presentes las etapas de Talla 1º (N=1) y Formatización (N=1) (Figura 9-4). Se registró una microlasca procedente de la fuente LM-1. Este elemento indicaría el mantenimiento de instrumentos sobre materias prima de fuentes extraregionales, que integrarían estrategias tecnológicas conservadas (McAnany, 1988).

### *9.3.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (ca. 1230 – 1270 años AP)*

En el C-I la etapa de Preparación en obsidianas está ausente. Frente a la ausencia de núcleos, se usa el largo de lascas (en mm) para estimar el posible tamaño que pudieron tener los nódulos seleccionados en las dos fuentes AP y LD.

En la fuente AP se registraron tres lascas enteras sin cortezas cuyos largos varían entre 12 y 25mm. Los nódulos AP disponibles en el área de Laguna del Diamante no superan 30mm. Esto indicaría que podrían existir áreas de abastecimiento, aún no localizadas, con disponibilidad de formas naturales de mayor dimensión. La Talla 2º en obsidiana AP (Figura 9-4), es una etapa representada de forma recurrente en los registros del área de Laguna del Diamante en distintas fases de ocupación, y sustentaría la existencia de formas de abastecimiento y transporte de soportes en forma de lascas (Kuhn, 2004).

### *9.3.4. Instrumentos LDS13-Sonde Interno C-I (ca. 1230 – 1270 años AP)*

En el C-I se halló un instrumento confeccionado mediante lascados (*sensu* Aschero, 1975, 1983). La materia prima empleada para su manufactura es obsidiana, no cuenta con estudios geoquímicos, por sus propiedades macroscópicas podría ser asignado a la fuente AP (Capítulo V).

El grupo y subgrupo tipológico al que se adscribe el instrumento es, Fragmento de punta de proyectil-fragmento de limbo (*sensu* Aschero, 1975, 1983). Su clase técnica es la reducción bifacial (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004). La fractura es de tipo curvada, la bibliografía específica atribuye este tipo de fractura al uso, manufactura o pisoteo (Weitzel y Colombo, 2006) -Figura 9-5-.

**Figura 9-5. Fragmento de punta de proyectil**



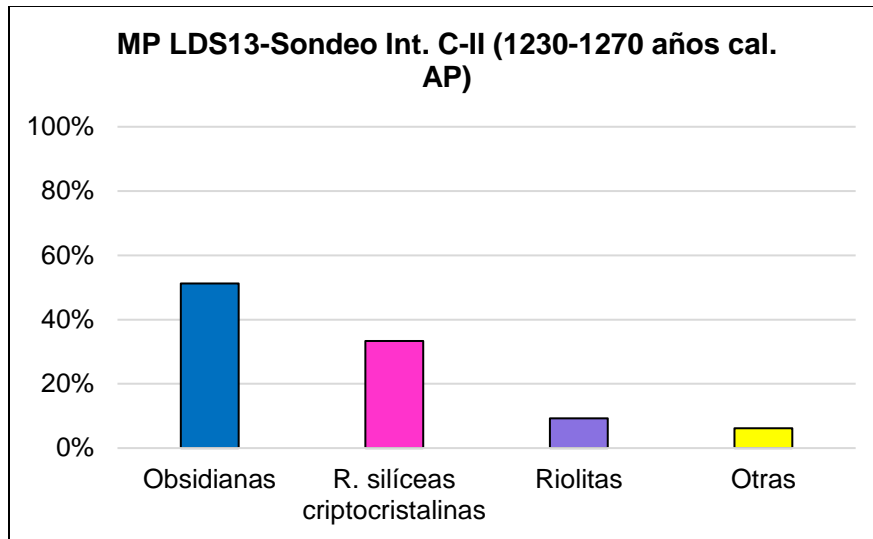
#### **9.4. LDS13-Sondeo Interno Conjunto II (1230 - 1270 años cal. AP)**

##### *9.4.1. Materias Primas en el C-II (1230 - 1270 años cal. AP)*

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas de los artefactos presentes en el C-II.



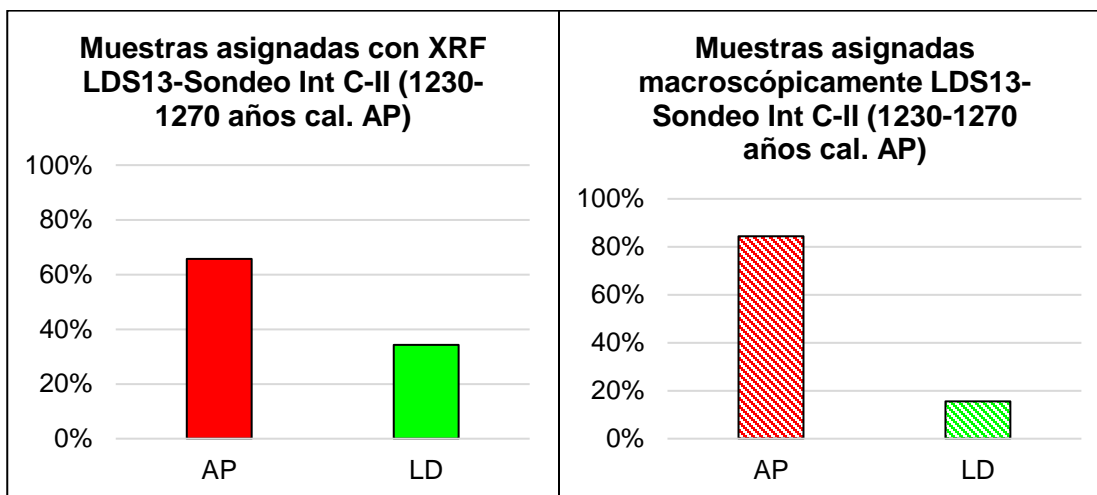
**Figura 9-6. Materias Primas C-II**



En el C-II se registran 162 artefactos líticos de los cuales 51% (N=83) están confeccionados en obsidiana, 33% (N=54) en rocas silíceas criptocristalinas, 9% (N=15) en riolitas y 6% (N=10) corresponde a otras materias primas (Figura 9-6): basaltos (N=1), rocas volcánicas de grano fino/medio (N=8) e indeterminadas (N=1).

En la Figura 9-7, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza y piezas asignadas en base a sus propiedades macroscópicas.

**Figura 9-7. Fuentes de obsidiana en el C-II: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



En el C-II se realizaron estudios geoquímicos a 35 artefactos de obsidiana. En la Figura 9-7 Izq., se observa una representación mayoritaria de la fuente AP con 66% (N=23) y una minoritaria de la fuente LD 34% (N=12). En este conjunto no se identificó la presencia de otra señal química.

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=45), la fuente AP tiene porcentajes mayores, 84% (N=38), por sobre LD, 16% (N=7) (Figura 9-7 Der.). Se evidencia una mayor actividad de Formatización, particularmente de la fuente AP.

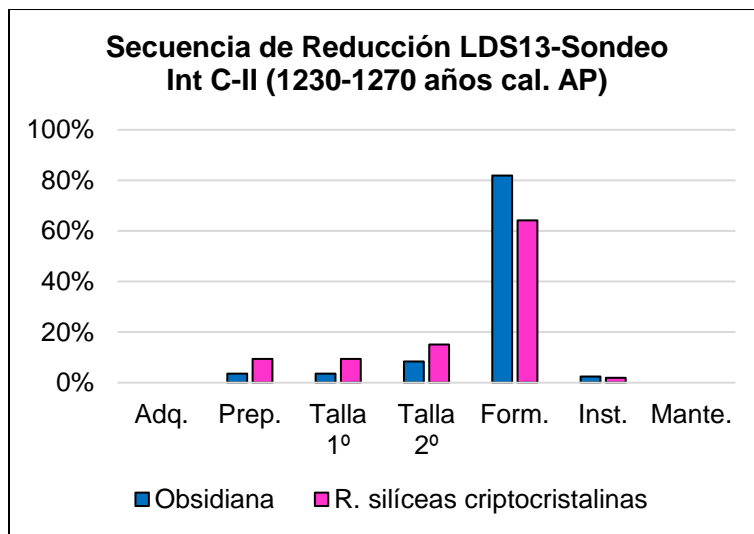
#### 9.4.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-II (1230 - 1270 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-II, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 9-8). En la Tabla 9-3, se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 9-3. Secuencia de Reducción del C-II por MP**

C-II	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<i>Obsidianas</i>	0	3	3	7	68	2	0	<b>83</b>
<i>R. Silíceas criptocristalinas</i>	0	5	5	8	34	1	0	<b>53</b>
<i>Riolitas</i>	8	0	0	0	6	1	0	<b>15</b>
<i>Otras</i>	4	2	0	1	1	1	0	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>109</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>160</b>

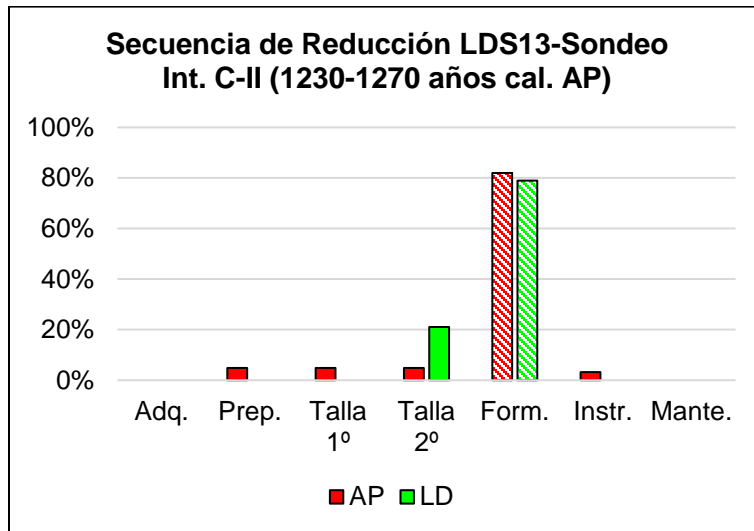
**Figura 9-8. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**



En la secuencia de rocas silíceas criptocristalinas hay una ausencia de la etapa de Adquisición, la Preparación representa 9%, la Talla 1º 9%, la Talla 2º 15%, la Formatización 64% e Instrumentos 2%. La etapa de Mantenimiento no está presente en la secuencia (Figura 9-8). La Formatización y Talla 2º son las etapas que mayores porcentajes poseen.

En el caso de las obsidianas se observa una ausencia de la etapa de Adquisición, la Preparación representa 4%, la Talla 1º 4%, la Talla 2º 8%, la Formatización 82%, Instrumentos 2% y la etapa de Mantenimiento no está presente (Figura 9-8).

**Figura 9-9. Secuencia de reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presentan secuencia de reducción de obsidiana según fuentes de procedencia clasificadas mediante XRF y macroscópicamente (Figura 9-9). Se observa para la fuente AP que la etapa de Preparación representa 5% (N=3), la Talla 1º 5% (N=3), la Talla 2º 5% (N=3), la Formatización 82% (N=50) e Instrumentos 3% (N=2) (Figura 9-9). Se observa una secuencia casi completa en obsidianas AP, siendo similar a la secuencia de las rocas silíceas criptocristalinas.

En el caso de las obsidianas LD, se registraron las etapas de Talla 2º 21% (N=4) y Formatización 79% (N=15) (Figura 9-9), se observa una secuencia incompleta.

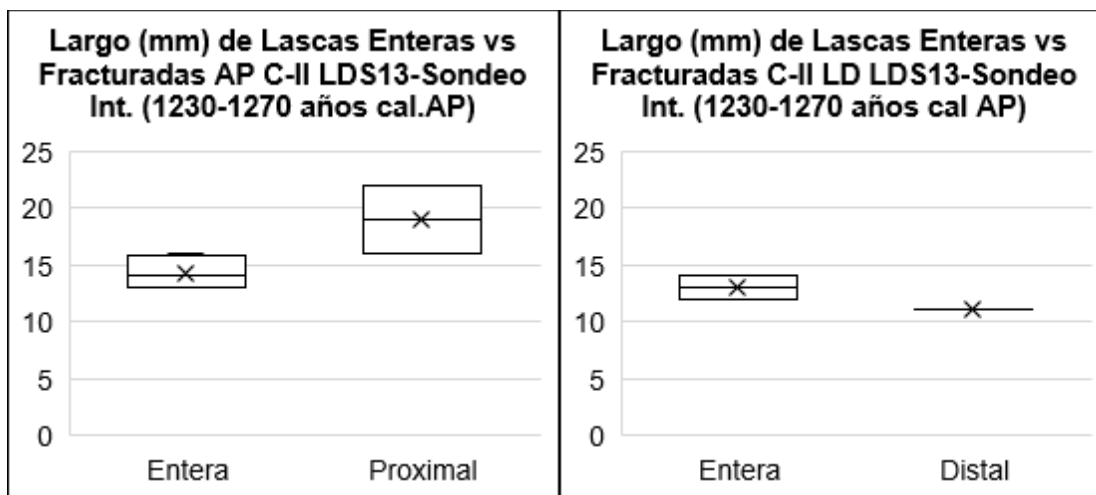
#### 9.4.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (1230 - 1270 años cal. AP)

La etapa de Preparación de obsidianas del C-II está compuesta por productos indiferenciados de la fuente AP (N=3).

En rocas silíceas criptocristalinas se identificó un núcleo de tamaño pequeño (*sensu* Bagolini 1971; en Aschero, 1975, 1983), de color gris con celeste, semi-

translúcido. La forma base del núcleo es indeterminada, su morfología es con lascados aislados y está agotado.

**Figura 9-10. Largo (en mm) de lascas. (Izq.) AP y (Der.) LD**



En la Figura 9-10 Izq., se observa en las obsidias AP que las partes proximales de las lascas poseen largos mayores (~16 – 22mm) que aquellas que están enteras (~13 – 16mm). Esto refuerza la interpretación de un posible abastecimiento en áreas más alejadas y el transporte de soportes en forma de lascas a partir de formas naturales más grandes que las disponibles en el área de Laguna del Diamante.

En el caso de LD (Figura 9-10 Der.), las lascas enteras tienen largos mayores que las fracturadas. En base a los largos que presentan dichas lascas (~12 – 14mm), se estima que los soportes empleados son los disponibles en las cotas bajas de la caldera (< 30mm).

#### 9.4.4. Instrumentos del LDS13-Sondeo Interno C-II (1230 - 1270 años cal. AP)

En el C-II se han registrado siete instrumentos, de los cuales cinco son artefactos manufacturados por lascado, uno fue confeccionado mediante pulido y un lito modificado por uso (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En la Tabla 9-4 y 9-5, se

exponen los grupos y subgrupos tipológicos de los instrumentos presentes en el conjunto.

**Figura 9-11. Instrumentos del C-II. (a.) Fragmento de punta de proyectil; (b.) cuchillo de filo retocado fronto lateral; (c.) Frag. no diferenciado de artefacto formatizado; (d.) Tembetá; (e.) Punta de proyectil**



**Tabla 9-4. Grupos y subgrupos tipológicos de Instrumentos del C-II (1230 – 1270 años cal. AP).**

<b>Tipo</b>	<b>Subtipo</b>	<b>N=</b>	<b>MP/XRF</b>	<b>Estado</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Clase Técnica</b>
<i>Cuchillo de filo retocado</i>	Filo fronto lateral	1	Basalto	Frac. lateral	-	-	TNI Bifacial
<i>Frag. no diferenciado de artefacto formatizado</i>		2	Obsidiana (AP)	Frac. latera	-	-	TNI Bifacial
			Riolita		-	-	TNI Unifacial
<i>Art. Manufacturado por abrasión y pulido</i>	Tembetá	1	R. sílicea criptocristalina	Entero	Pequeño	-	-
<i>Art. Litos modificado por uso</i>	Litos no diferenciados modificado por uso	1	R. volcánica grano fino/medio	No diferenciado	Mediano Grande	-	-

**Tabla 9-5. Grupos y subgrupos de Puntas de Proyectoil del C-II (1230 – 1270 años cal. AP).**

<b>Tipos</b>	<b>N=</b>	<b>MP/ XRF</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Estado</b>	<b>Contorno</b>	<b>Forma de la base<sup>31</sup></b>	<b>Clase técnica</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Análisis discriminante</b>
<i>Punta de proyectil apedunculada</i>	1	R. síliceas criptocristalinas	Pequeño	Frac. longitudinal	Triangular	CCS	Reducción bifacial	Mantenida	Flecha
<i>Indiferenciado Frag. de limbo</i>	1	Obsidiana (AP)	-	Frac. basal	-	-	Adelgazamiento bifacial	-	-

<sup>31</sup> CCS: Concavilínea simple



En los artefactos confeccionados mediante lascados se emplearon materias primas de grano fino como obsidiana y roca silíceas criptocristalinas. También se utilizaron basalto y riolita en la confección de un cuchillo de filo retocado lateral y un fragmento no diferenciado, respectivamente (Tablas 9-4 y 9-5; Figura 9-11b y c). Se observa que el mayor grado de inversión de trabajo lo presentan las puntas de proyectil -reducción bifacial y adelgazamiento bifacial-, los instrumentos confeccionados por lascado poseen trabajo no invasivo unifacial y bifacial (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004).

Los instrumentos confeccionados mediante lascados se encuentran fracturados, indistintamente de la materia prima en la que fueron elaborados, el descarte de los instrumentos se produjo cuando se agotó su vida útil. En el caso de las puntas de proyectil se identificó una fractura de impacto longitudinal en la punta de roca silícea y una fractura curvada en la punta de obsidiana. La primera se produce por uso y la fractura curvada puede generarse en el proceso de manufactura, uso o pisoteo (Weitzel y Colombo, 2006) -Figura 9-11a y e-.

Se aplicó análisis discriminante a una sola punta de proyectil, si bien la punta estaba fracturada dicha fractura no afectó el ancho máximo de la pieza. La pieza corresponde a una punta de flecha (Tabla 9-5, Figura 9-11e), siendo el registro más temprano del empleo de esta tecnología de armas en el área de Laguna del Diamante. La cronología del uso del arco y flecha será retomada en la discusión de la Tesis para contextualizar el ingreso de esta tecnología desde una perspectiva macrorregional.

El tembetá está asociado a una de las mandíbulas halladas en el sitio, el mismo fue confeccionado en roca silícea criptocristalina de color verde. Es un tembetá discoidal o de botón (*sensu* Neimeyer *et al.*, 1989 en González Rojas, 2018) -Figura 9-11d-. En el Valle Central de Chile estos tembetás han sido asociados al grupo cultural Bato y los han utilizado tanto hombres como mujeres, generalmente son hallados en contextos de funebria o domésticos (Falabella *et al.*, 2017). En la Pampa los tembetás han formado parte del proceso de intensificación de contacto entre etnias registrado ca.1200 años AP (Berón, 2013).

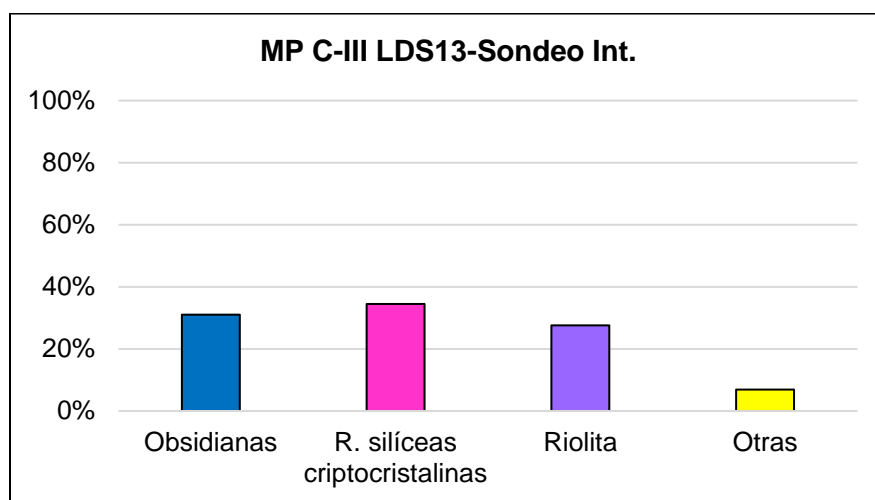
En cuanto al lito modificado por uso, fue confeccionado en una roca volcánica de grano fino/medio de color gris pardo, su tamaño es mediano grande (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983). Se observó en su cara superior y borde inferior un pulido, el cual presenta una sustancia adherida. En un acercamiento con lupa binocular (10x) esta sustancia parece ser oleosa. Se espera realizar análisis de ácidos grasos para determinar la sustancia adherida.

## 9.5. LDS13-Sondeo Interno Conjunto III (transición entre los restos humanos y el C-II)

### 9.5.1. Materias Primas en el C-III

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas presentes en los artefactos del C-III.

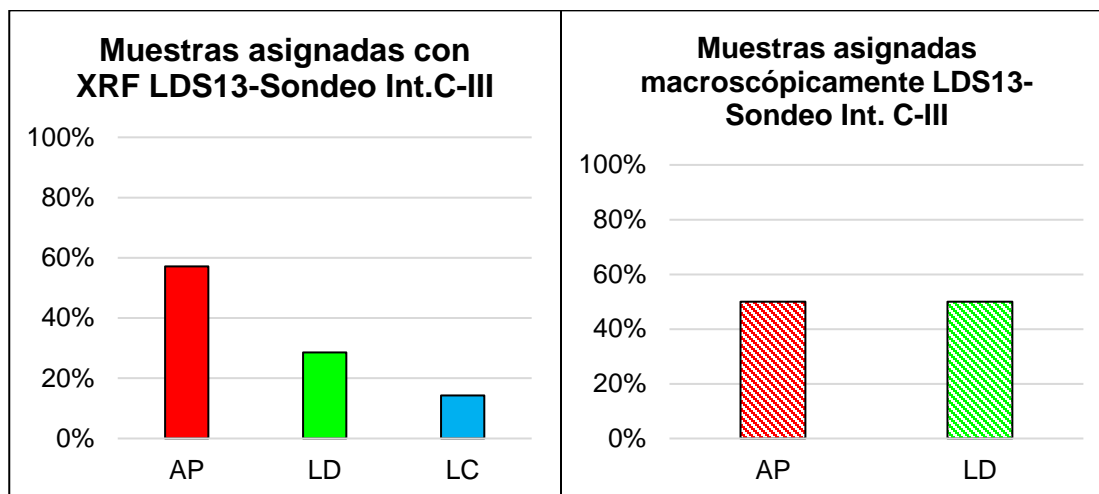
Figura 9-12. Materias Primas C-III



En los artefactos líticos del C-III (N=29) se registró un uso mayoritario de rocas síliceas criptocristalinas con 34% (N=10), obsidianas 31% (N=9), riolitas 28% (N=8) y 7% (N=2) otras: (N=1) basalto y (N=1) roca volcánica de grano fino/medio (Figura 9-12).

En la Figura 9-13, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza y piezas asignadas por sus propiedades macroscópicas.

**Figura 9-13. Fuentes de obsidiana en el C-III: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



Se aplicaron estudios geoquímicos a siete artefactos de obsidiana del C-III. En la Figura 9-13 Izq., se observa un uso mayoritario de la fuente AP con 57% (N=4), la fuente LD 29% (N=2) y la fuente LC 1% (N=1). En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=2) -microlascas y ultramicrolascas-, se observa que ambas fuentes poseen iguales porcentajes, 50% cada una (N=1 c/u) (Figura 9-13 Der.).

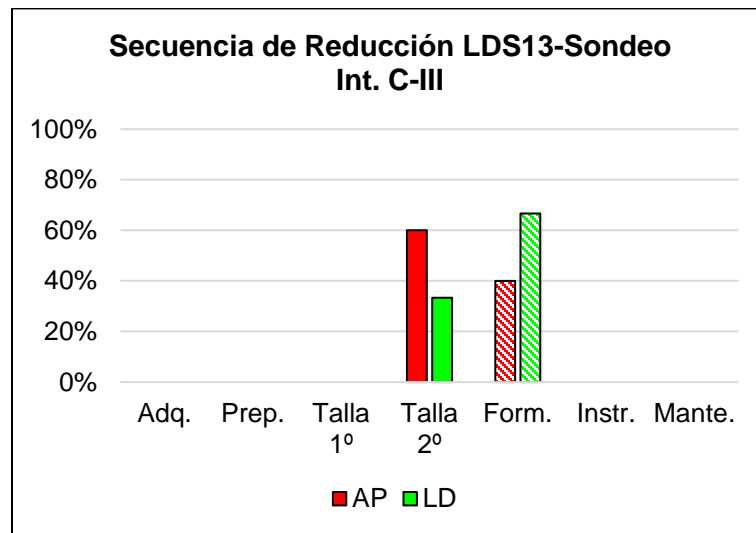
#### 9.5.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-III

Se analizan secuencias de reducción de materias primas en el C-III. En la Tabla 9-6 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 9-6. Secuencia de Reducción del C-III por MP**

C-III	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<i>Obsidianas</i>	0	0	0	4	4	1	0	<b>9</b>
<i>R. síliceas criptocristalinas</i>	0	0	0	0	9	1	0	<b>10</b>
<i>Riolitas</i>	0	0	1	2	5	0	0	<b>8</b>
<i>Otras</i>	0	0	0	1	0	1	0	<b>2</b>
<b>Total</b>	0	0	1	7	18	3	0	<b>29</b>

**Figura 9-14. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



En la secuencia de reducción de las rocas síliceas se identificaron las etapas de Formateización e Instrumentos. En el caso de las obsidianas se observa la presencia de Talla 2º, Formateización e Instrumentos.

En secuencia de reducción de obsidianas según fuentes de procedencia clasificadas mediante XRF y macroscópicamente (Figura 9-14). Se observa para la fuente AP Talla 2º (N=3) y Formateización (N=2). En el caso de las obsidianas LD se observa Talla 2º (N=1) y Formateización (N=2). También se identificó un instrumento procedente de la fuente LC.

### 9.5.3. *Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-III*

Las lascas procedentes de la fuente AP (N=3), lascas enteras (N=2; ~18 y 27mm) y fragmento proximal (N=1; 15mm), ninguna posee corteza. En cuanto a la fuente LD solo se halló una lasca entera sin corteza de 12mm de largo.

### 9.5.4. *Instrumentos LDS13-Sondeo Interno C-III*

En el C-III hay tres instrumentos, los cuales fueron confeccionados mediante lascados (*sensu* Aschero, 1975, 1983).

Figura 9-15. Puntas de Proyectoil



**Tabla 9-7. Grupos tipológicos de Puntas de Proyectoil**

<b>Tipos</b>	<b>N=</b>	<b>MP/ XRF</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Estado</b>	<b>Contorno</b>	<b>Forma de la base<sup>32</sup></b>	<b>Clase técnica</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Análisis discriminante</b>
<i>Punta de proyectoil apedunculada</i>	1	R. Volcánic a grano f/m	Pequeña	Entera	Triangular	RS	Reducción Bifacial	-	Flecha
<i>Punta de proyectoil indeterminada</i>	1	R. sílicea	Muy Pequeña	Entera	Inde.	CCS	Reducción Bifacial	Mantenida	-

---

<sup>32</sup> **CCS: Concavilínea simple**  
**RS: Rectilínea simple**

Uno de los instrumentos es un cuchillo de filo retocado-filo lateral sin ápice activo (*sensu* Aschero, 1975, 1983), confeccionado en obsidiana procedente de la fuente LC. El soporte es una punta de proyectil reciclada en un cuchillo, se encuentra entero y sin modificaciones. Se tomó la clase técnica de la punta, adelgazamiento bifacial (Aschero y Hocsman, 2004). Se evidencia una estrategia conservada sobre el instrumento, que podría estar vinculada a los costos de adquisición de la obsidiana LC (McAnany, 1988).

Las puntas de proyectil fueron confeccionadas en roca silíceo criptocristalina y en roca volcánica de grano fino/medio (Figura 9-15). Ambas se encuentran enteras, pero la punta confeccionada en roca silíceo ha sido mantenida al punto de perder la forma del contorno del limbo. La punta de roca volcánica presenta un contorno triangular. Las dos puntas han sido reducidas bifacialmente, denotando un grado alto de inversión de trabajo (Aschero y Hocsman, 2004). Los análisis discriminantes (Shott, 1997), arrojaron que una de ellas es una punta de flecha, la otra no ha podido ser asignada debido al grado de mantenimiento que presenta (Tabla 9-7).

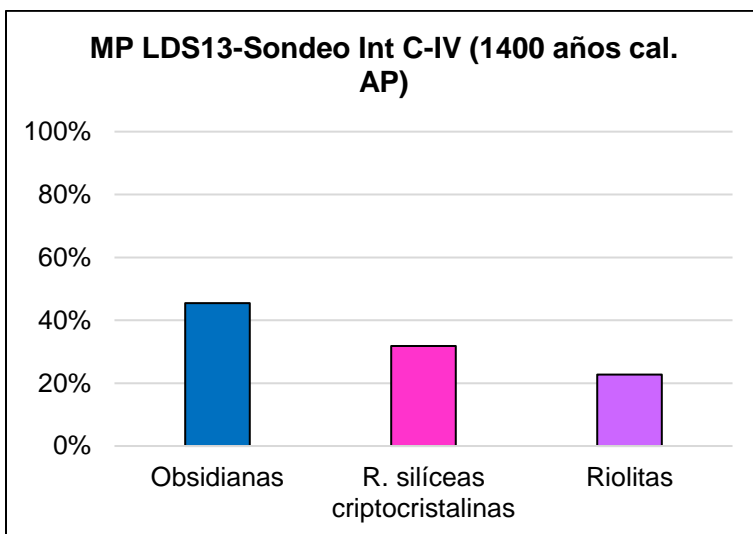
## **9.6. LDS13-Sondeo Interno Conjunto IV (restos humanos, 1400 años cal. AP)**

### *9.6.1. Materias Primas en el C-IV (1400 años cal. AP)*

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas presentes en el C-IV.



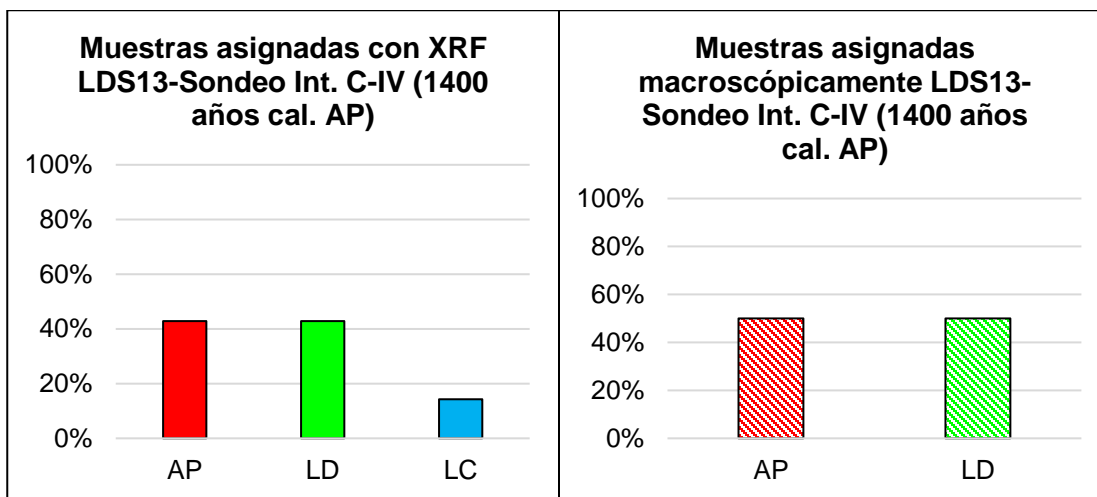
**Figura 9-16. Materias Primas C-IV**



Los artefactos líticos del C-IV (N=22), registran un uso mayoritario de obsidiana como materia prima con 45% (N=10); 32% (N=7) son rocas síliceas criptocristalinas y 23% (N=5) riolitas (Figura 9-16).

En la Figura 9-17, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza y piezas asignadas por sus propiedades macroscópicas.

**Figura 9-17. Fuentes de obsidiana en el C-IV: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



Se realizaron estudios geoquímicos a 7 artefactos de obsidiana del C-IV. En la Figura 9-17 Izq., se observa un uso mayoritario de la fuente AP y LD con 43% (N=3) para cada fuente y en menor proporción la fuente LC 14% (N=1).

En las muestras asignadas macroscópicamente (N=2), las fuentes AP y LD están representadas con los mismos porcentajes, 50% (N=1) para cada fuente (Figura 9-17 Der.).

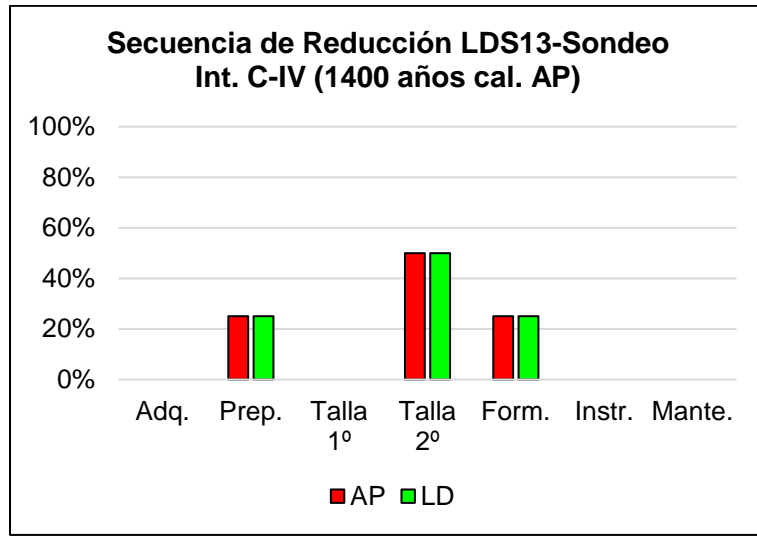
#### 9.6.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-IV (1400 años cal. AP)

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-IV. En la Tabla 9-8 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presente en el conjunto.

**Tabla 9-8. Secuencia de Reducción del C-IV por MP**

C-IV	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	4	0	4	2	0	0	<b>10</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	2	0	2	3	0	0	<b>7</b>
<b>Riolitas</b>	2	1	0	0	2	0	0	<b>5</b>
<b>Total</b>	2	7	0	6	7	0	0	<b>22</b>

**Figura 9-18. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF**



En la secuencia de reducción de las rocas silíceas criptocristalinas están presentes las etapas de Preparación, Talla 2º y Formateización (Tabla 9-8). En obsidianas se identificaron las etapas de Talla 2º y Formateización (Tabla 9-8). Las rocas silíceas y obsidiana presentan similitudes en sus secuencias de reducción.

En la secuencia de reducción de las obsidianas según fuentes de procedencias clasificadas por su asignación geoquímica y macroscópica, se observa en obsidianas AP la presencia de la etapa de Preparación (N=1), Talla 2º (N=2) y Formateización (N=1) (Figura 9-18). En el caso de las obsidianas LD se identificaron artefactos correspondientes con la Preparación (N=1), la Talla 2º (N=2) y Formateización (N=1) (Figura 9-18). Para la fuente LC se registró un producto indeterminado de tamaño muy pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero 1975, 1983).

### 9.6.3. Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-IV (1400 años cal. AP)

Los artefactos incluidos dentro de la etapa de Preparación corresponden a productos indiferenciados (N=4) procedentes de las fuentes: AP (N=1), LD (N=1) y LC (N=1). Son de tamaño pequeño (LD) y muy pequeño (AP y LC).

Se identificaron dos lascas sin corteza procedentes de la fuente AP, una entera con un largo de 21mm y la otra es una parte proximal con un largo de 28mm. En la fuente LD se identificaron dos lascas sin corteza, ambas están enteras y tienen largos entre 12 y 23mm.

## 9.7. Consideraciones finales

La ocupación inicial del sitio -1400 años cal. AP, C-IV- registró una menor presencia de lascas proximales por m<sup>3</sup> -28,57 lascas por m<sup>3</sup>-. Esta discreta pero significativa ocupación tiene los valores más bajos de los tres sitios analizados, siendo aún menor que los registrados entre 2030 – 1950 años cal. AP (LDS2-E3, C-II, 53 lascas proximales por m<sup>3</sup>). Hacia 1230 - 1270 años cal. AP (C-II), aumenta la frecuencia de lascas proximales por m<sup>3</sup> -120 lascas proximales por m<sup>3</sup>-, siendo mayor que en el sitio LDS2-E1 (C-II, 65 lascas proximales por m<sup>3</sup>), el cual posee una cronología similar (1280 años cal. AP).

En cuanto al uso de materias primas se observó un predominio de las obsidias a lo largo de la ocupación del sitio (~1230 – 1400 años cal. AP), con una mayor representación de la fuente AP.

En obsidiana AP se registró una mayor presencia de partes proximales de lascas. Estas tienen tamaños superiores a las lascas enteras y a los nódulos disponibles localmente (< 30mm). El descarte diferencial de partes proximales y distales podría sugerir que el abastecimiento de dicha materia ocurriría en un lugar más cercano al sitio que en otros sectores de la Laguna. El transporte de las obsidias AP como lascas, indicaría una forma eficiente en cuanto al peso y la versatilidad de los soportes, cuando el tiempo y el riesgo no son críticos (Castro y Cortegoso, 2010; Kuhn, 1994, 2004).

En cuanto a los instrumentos, fueron confeccionados en obsidiana AP, rocas silíceas, basaltos, riolitas y rocas volcánicas de grano fino/medio. Dentro de ellos las puntas de proyectil son las que mayor grado de inversión de trabajo presentan -reducción bifacial y adelgazamiento bifacial- (Aschero y Hocsman, 2004). Todas

fueron confeccionadas en materias primas de grano fino y descartadas cuando perdieron su vida útil, con excepción de la punta confeccionada en roca volcánica de grano fino/medio, por lo que se observan estrategias conservadas en dichos instrumentos (Bousman, 1993).

Se identificaron partes distales -limbos- de puntas de proyectil. Según Bousman (1993) la presencia de partes distales de proyectiles líticos puede estar asociada con el ingreso de carcazas enteras de animales al sitio. En el sitio LDS13-Sondeo Interno, se registró un elevado número de restos óseos faunísticos, particularmente de camélidos (Capítulo VI).

En cuanto a los cambios en la secuencia ocupacional del sitio se observó en 1400 años cal. AP el empleo de la fuente cordillerana LC. Hacia las primeras extracciones del sitio (C-I), se halló una microlasca de obsidiana de la fuente cordillerana LM-1, ambas fuentes poseen una dispersión espacial y temporal amplia dentro de la macroregión de estudio (Barberena *et al.*, 2018; Cortegoso *et al.*, 2012; Fernández *et al.*, 2017; Giesso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015). En los próximos capítulos se evaluará las implicancias de la presencia de las diversas fuentes en la mesoregión de estudio.

En la fracción temporal 1230 – 1270 años cal. AP, los análisis discriminantes aplicados en puntas de proyectil (Shott, 1997) identificaron una punta de flecha. Este es uno de los registros más tempranos de este sistema de arma en el centro-oeste de la provincia de Mendoza (Castro *et al.*, 2021).

## CAPITULO X

### ANÁLISIS LÍTICO DEL SITIO LDS13-SONDEO EXTERNO

#### 10.1. Introducción

En este capítulo se exponen los resultados del análisis del material lítico del sitio LDS13-Sondeo Externo. Se caracteriza por ser un recinto circular pircado adosado a los bloques del sitio LDS13 (ver Capítulo VI), a 5,5km de la naciente del río Diamante.

El sitio LDS13-Sondeo Externo cuenta con dos fechados radiocarbónicos 440 y 1200 años cal. AP (extracción 5 y 9, respectivamente, Tabla 10-1). A partir de ellos se elaboraron cuatro conjuntos cronoestratigráficos para el análisis del material lítico. El C-I se aisló como unidad de análisis por presentar material moderno (lata de sardina), junto a material prehispánico (cerámica, obsidiana, entre otros). La presencia de cerámica naranja con rojo en el conjunto lo sitúa en el periodo de dominación incaica. En base a su registro material el C-I puede ser vinculado al fechado de 440 años cal. AP que posee el C-II.

El C-III es considerado un conjunto de transición entre dos componentes con fechados radiocarbónicos.

#### 10.2. Composición de la muestra LDS13-Sondeo Externo

El registro lítico del sitio LDS13-Sondeo Externo está integrado por 205 artefactos, de los cuales 32 son lascas proximales. En la Tabla 10-1 se detallan los N totales de artefactos líticos y lascas proximales. Se calculó el volumen de sedimento excavado y lascas proximales por m<sup>3</sup> para cada conjunto.

**Tabla 10-1. Densidad de artefactos líticos y lascas proximales por Conjuntos**

Conjuntos	N de Artefactos líticos	N de LP*	m <sup>3</sup> de sedimento excavado	N LP por m <sup>3</sup>	Fechaos calibrados
<b>C-I</b>	54	10	0,0375	266,67	-
<b>C-II</b>	52	6	0,025	240	440 años cal. AP
<b>C-III</b>	40	9	0,0375	240	-
<b>C-IV</b>	59	7	0,025	280	1200 años cal. AP

\*LP= Lascas Proximales

Si bien la proporción de lascas proximales por m<sup>3</sup> decrece hacia 440 años cal. AP -240 lascas proximales por m<sup>3</sup>- la intensidad de ocupación en el sitio fue relativamente constante a lo largo de la ocupación (440 – 1200 años cal. AP) (Tabla 10-1).

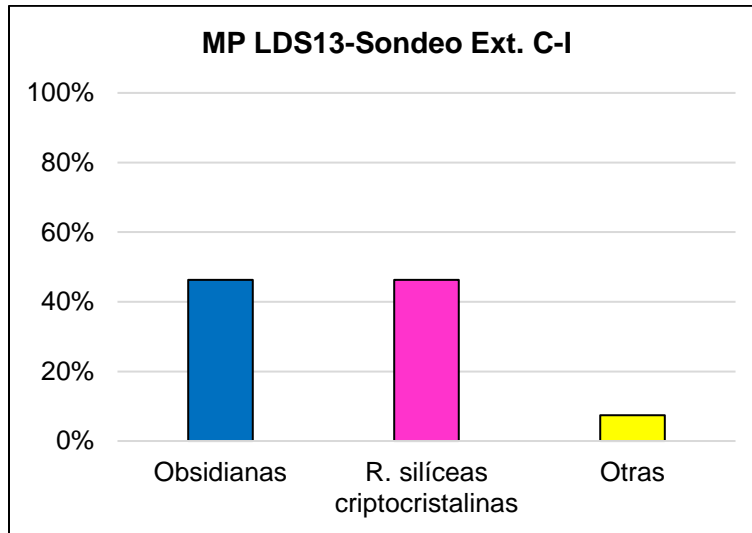
### 10.3. LDS13-Sondeo Externo Conjunto I (ca. 440 años AP)

#### 10.3.1. *Materias Primas en el C-I (ca. 440 años AP)*

A continuación, se muestran los porcentajes de las materias primas presentes en el C-I. En este gráfico se han incluido artefactos de obsidiana con estudios geoquímicos y muestras asignadas mediante caracterización macroscópica<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Se ha aplicado el mismo criterio en todos los conjuntos del sitio LDS13 Sondeo Externo e Interno.

**Figura 10-1. Materias Primas C-I**



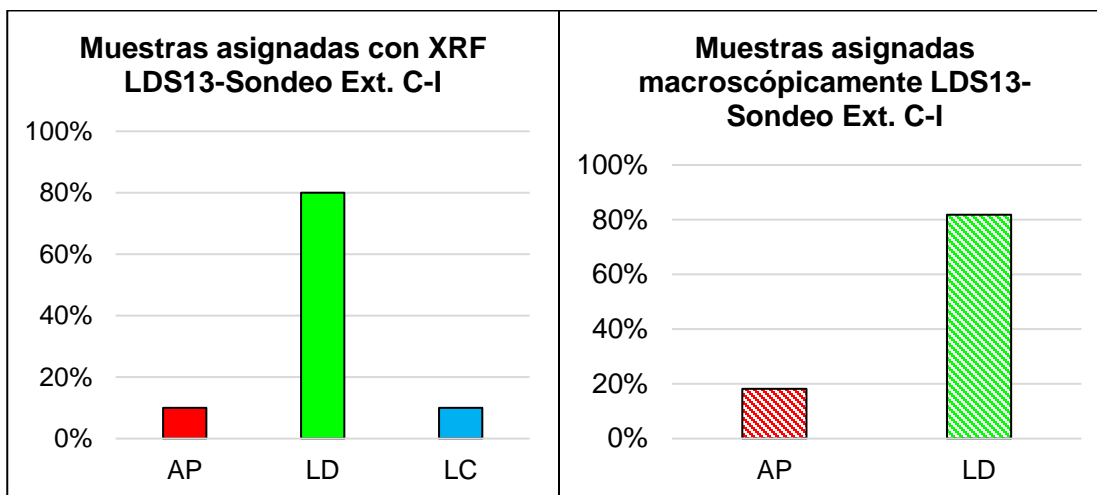
Los artefactos líticos del C-I (N=54), registran un uso mayoritario de obsidianas y rocas síliceas criptocristalinas con 46% cada una (N=25 cada una) y 7% (N=4) a otras: riolitas (N=1), basaltos (N=2) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=1) (Figura 10-1).

En la Figura 10-2, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza y piezas asignadas en base a sus propiedades macroscópicas.



**Figura 10-2. Fuentes de obsidiana en el C-I: (Izq.) Asignación mediante XRF, (Der.)**

**Asignación macroscópica**



En el C-I se realizaron estudios geoquímicos a 10 artefactos de obsidiana. Se observa en la Figura 10-2 Izq. una representación mayoritaria de la fuente LD con 80% (N=8) y, en menor proporción, la fuente AP y LC con 10% cada una (N=1 artefacto para cada fuente).

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=11) - microlascas y ultramicrolascas-, se evidencia una representación mayoritaria de la fuente LD 82% (N=9) y una representación minoritaria de AP 18% (N=2) (Figura 10-2 Der). Más adelante se evaluará la variación en la proporción de productos de talla procedentes de las fuentes AP y LD en los distintos segmentos temporales registrados en el área de estudio para discutir patrones de explotación de las fuentes locales y su modo de abastecimiento, o aprovisionamiento tecnológico (*sensu* Kuhn, 2004).

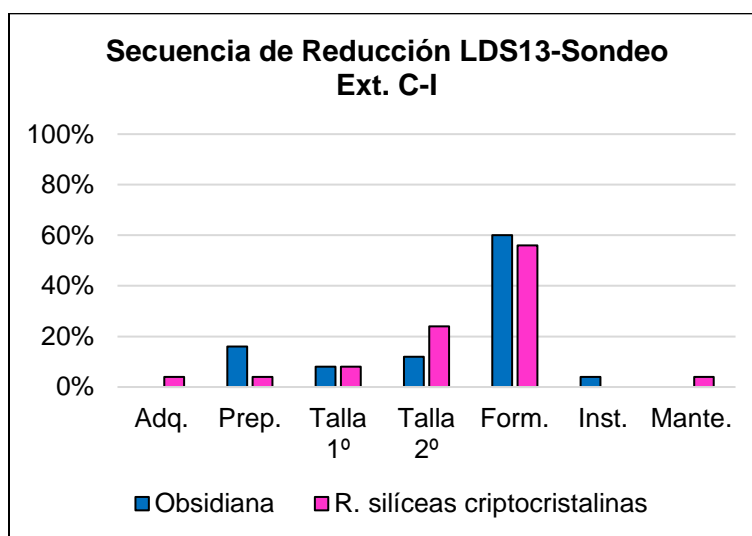
**10.3.2. Secuencia de Reducción por materias primas C-I (ca. 440 años AP)**

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-I, se grafica secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas por ser las materias primas con un uso mayoritario (Figura 10-3). En la Tabla 10-2 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 10-2. Secuencia de Reducción del C-I por MP**

C-I	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	4	2	3	15	1	0	<b>25</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	1	1	2	6	14	0	1	<b>25</b>
<b>Otras</b>	0	0	0	1	1	2	0	<b>4</b>
<b>Total</b>	1	5	4	10	30	3	1	<b>54</b>

**Figura 10-3. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**

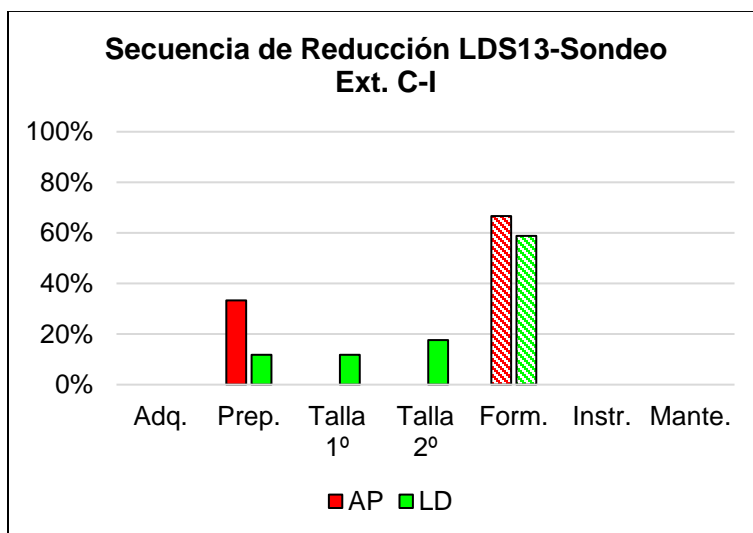


En la secuencia de reducción de las rocas silíceas criptocristalinas, se observa que la Adquisición representa 4%, la Preparación 4%, la Talla 1º 8% y la Talla 2º 24%. La Formateización posee 56%, siendo la etapa con mayor porcentaje de la secuencia. La etapa de Instrumentos está ausente y Mantenimiento cuenta con 4% (Figura 10-3, Tabla 10-2). Se observa una secuencia casi completa en rocas silíceas criptocristalinas.

En la secuencia de reducción de las obsidianas se observa una ausencia de artefactos en la etapa de Adquisición, la Preparación está presente con 16%, la

Talla 1° 8% y la Talla 2° 12%. La Formatización tiene 60% de las muestras, siendo la etapa con mayor porcentaje dentro de la secuencia. La etapa de Instrumentos posee 4% y Mantenimiento no está presente (Figura 10-3, Tabla 10-2).

**Figura 10-4. Secuencia de reducción de obsidianas con XRF y asignadas macroscópicamente**



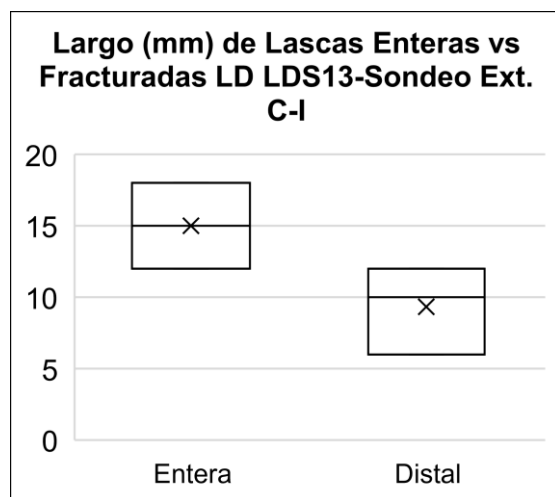
Se presenta la secuencia de reducción de obsidianas asignadas mediante estudios geoquímicos y discriminación macroscópica. Se observa para la fuente AP la presencia de la etapa de Preparación (N=1) y Formatización (N=2) (Figura 10-4). En el caso de las obsidianas LD, la Preparación tiene 12% (N=2), la Talla 1° 12% (N=2), la Talla 2° 18% (N=3) y la Formatización 59% (N=10) (Figura 10-4). Se registró en obsidiana LC un fragmento no diferenciado de instrumento.

### 10.3.3. *Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-I (ca. 440 años AP)*

La etapa de Preparación de las obsidianas incluye un nucleiforme de obsidiana AP y tres productos indiferenciados, dos son de la fuente LD y a uno no se le aplicó estudios geoquímicos.

Se identificó un núcleo de roca silícea criptocristalina de color crema con inclusiones grises. Su tamaño es mediano pequeño (*sensu* Bagolini, 1971; en Aschero, 1975, 1983), su forma base es un canto rodado con lascados aislados y posee dos plataformas de extracción. La causa de abandono pudo ser su estado de agotamiento y la presencia de charnelas.

**Figura 10-5. Largo (mm) de lascas LD**



En la Figura 10-5 se muestran lascas procedentes de la fuente LD, se observa que las lascas enteras de obsidiana LD presentan largos entre 12 y 18mm, acorde a los tamaños disponibles en las cotas bajas de la caldera (< 30mm).

En el caso de las obsidianas AP, el único artefacto presente es un nucleiforme de 32mm de largo, descartado cuando se agotó su vida útil. El largo excede a lo disponible en el área de la Laguna del Diamante.

#### 10.3.4. Instrumentos LDS13-Sondeo Externo C-I (ca. 440 años AP)

En el C-I se registraron tres instrumentos, todos han sido confeccionados mediante lascados (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En la Tabla 10-3, se exponen grupos y subgrupos tipológicos de los instrumentos presentes en el conjunto.

**Tabla 10-3. Grupos y subgrupos tipológicos del C-I**

<b>Tipos</b>	<b>Subtipos</b>	<b>N=</b>	<b>MP/ XRF</b>	<b>Estado</b>	<b>Reciclaje/ Mantenimiento</b>	<b>Clase Técnica</b>
<i>Filo Bisel asimétrico con micro retoques</i>	<i>Frag. no diferenciado</i>	1	Basalto	Frac. Transversal	Inde	TNI Unifacial
<i>Frag. no diferenciado de art. formatizado</i>	-	1	Obsidiana (LC)	Frac. Transversal	Mantenido	Inde
<i>Punta de Proyectoil</i>	<i>Frag. basal de punta apedunculada</i>	1	R. volcánica grano fino/medio	Frac. de limbo	Inde	Reducción Bifacial

Las materias primas empleadas para la confección de los instrumentos son: basalto, obsidiana LC y roca volcánica de grano fino/medio. Los tres se encuentran fracturados.

El instrumento confeccionado en obsidiana LC, por su estado de conservación no ha podido ser adscrito a ningún grupo tipológico. Este instrumento tiene evidencia de mantenimiento o reciclaje en uno de sus bordes. El grado de conservación y el descarte es coincidente con estrategias conservadas (McAnany, 1988; Torrence, 1989)

La punta de proyectil fue confeccionada en una roca volcánica de grano fino/medio de color gris oscuro. Esta punta se encuentra fracturada en su parte distal, por lo que no se le ha podido aplicar estudios discriminantes (Figura 10-6). Dicha fractura es de tipo transversal y pudo haberse generado por uso, o por las diaclasas que presenta la materia prima (Weitzel y Colombo, 2006). Esta punta posee el mayor grado de inversión de trabajo de los instrumentos del conjunto (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004).

Las partes basales de proyectiles líticos está asociada a la conservación de astiles, suelen realizarse en lugares de mantenimiento y reemplazo de equipos, y no en los lugares donde de uso (Keeley, 1982).

**Figura10-6. Fragmento basal de punta de proyectil**

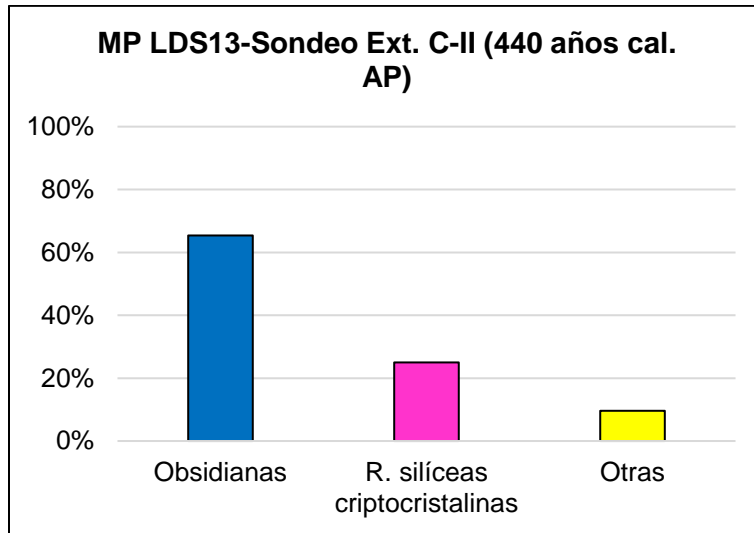


#### **10.4. LDS13-Sondeo Externo Conjunto II (440 años cal. AP)**

##### **10.4.1. *Materias primas en el C-II (440 años cal. AP)***

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas de los artefactos presentes en el C-II.

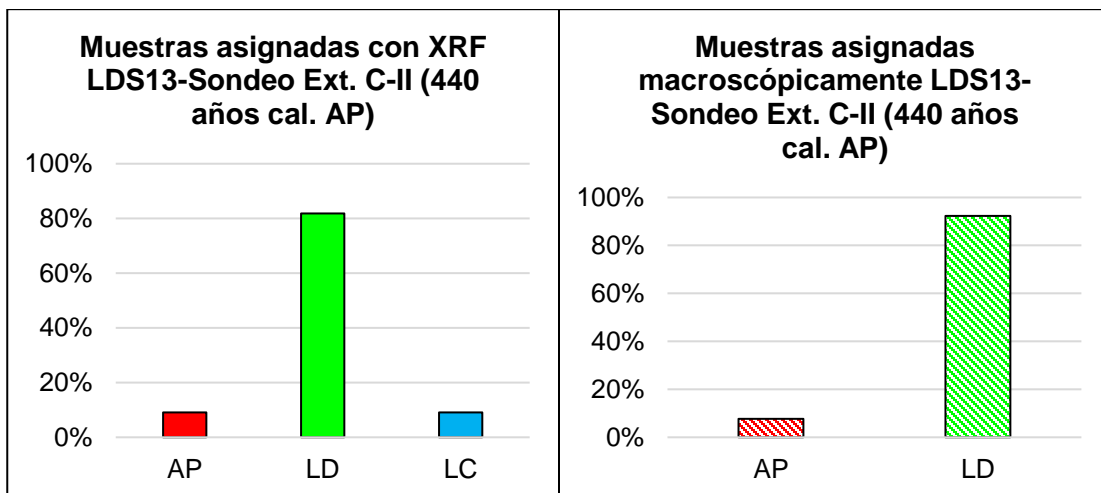
**Figura 10-7. Materias Primas C-II**



Las materias primas que integran el C-II (N=52), 65% (N=34) son obsidianas, 25% (N=13) rocas síliceas criptocristalinas y 10% (N=5) otras (Figura 10-7). Éstas incluyen: riolitas (N=1) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=4).

En la Figura 10-8, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD con análisis de elementos traza y piezas asignadas por sus propiedades macroscópicas.

**Figura 10-8. Fuentes de obsidiana en el C-II: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



Se realizaron estudios geoquímicos a 11 artefactos de obsidiana del C-II. En la Figura 10-8 Izq., se observa un uso mayoritario de la fuente LD con 82% (N=9) y un uso minoritario de las fuentes AP y LC, representadas con 9% (N=1) cada una.

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=13), se observa un mayor porcentaje de la fuente LD, 92% (N=12), por sobre AP, 8% (N=1) (Figura 10-8 Der.).

#### 10.4.2. *Secuencia de Reducción por materias primas C-II (440 años cal. AP)*

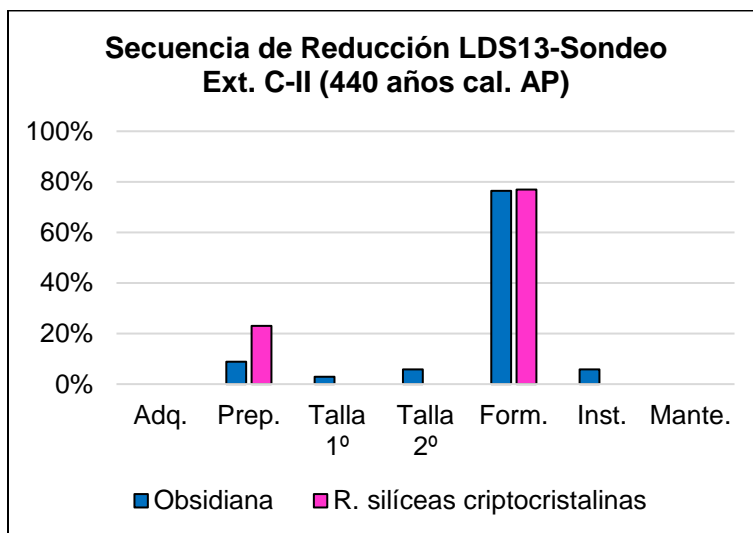
Se analizan secuencias de reducción de materias primas en el C-II, se grafican las secuencias de obsidiana y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 10-9). En la Tabla 10-4 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 10-4. Secuencia de Reducción del C-II por MP**

C-II	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	3	1	2	26	2	0	<b>34</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	3	0	0	10	0	0	<b>13</b>
<b>Otras</b>	1	0	0	1	2	1	0	<b>5</b>
<b>Total</b>	1	6	1	3	38	3	0	<b>52</b>



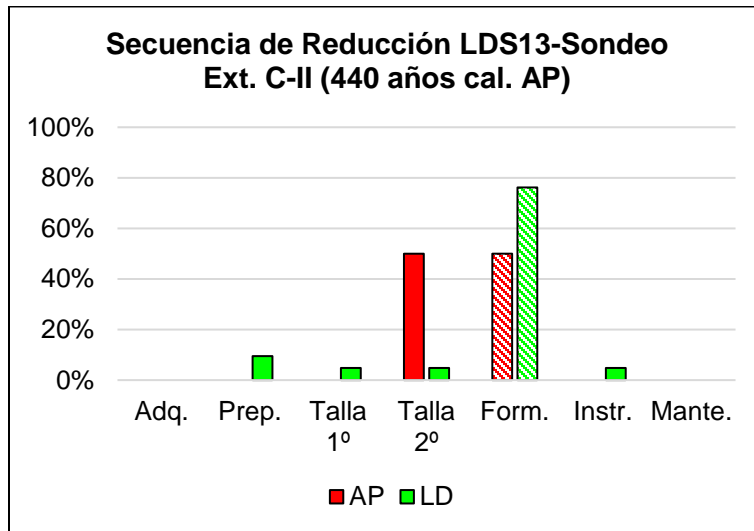
**Figura 10-9. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**



En la secuencia de rocas silíceas criptocristalinas la etapa de Adquisición está ausente, la Preparación representa 23%, la Talla 1º y Talla 2º no están presentes y la Formateización posee 77%. Instrumentos y Mantenimiento no están presentes en la secuencia (Figura 10-9, Tabla 10-4). Se observa una secuencia incompleta en rocas silíceas criptocristalinas.

En la secuencia de reducción de obsidianas, la etapa de Adquisición está ausente, la Preparación representa 9%, la Talla 1º 3%, la Talla 2º 6% y la Formateización 76%. Instrumentos poseen 6% y Mantenimiento está ausente (Figura 10-9, Tabla 10-4).

**Figura 10-10. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presentan secuencias de reducción de obsidianas según fuentes de procedencia (Figura 10-10). Se observa para la fuente AP la presencia de las etapas de Talla 2º (N=1) y Formateo (N=1). En el caso de la fuente LD, la Preparación posee 10% (N=2), la Talla 1º 5% (N=1), la Talla 2º 5% (N=1), la Formateo 76% (N=16) e Instrumentos 5% (N=1) (Figura 10-10).

Se registró un fragmento de punta de proyectil confeccionada en obsidiana LC.

#### 10.4.3. *Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-II (440 años cal. AP)*

En el C-II los artefactos incluidos en la etapa de Preparación de obsidiana corresponden a tres productos indiferenciados, dos son de la fuente LD. Se emplea el largo (mm) de lascas, enteras y fracturadas, confeccionadas en obsidiana AP y LD para calcular el posible tamaño que pudieron tener los nódulos de dichas fuentes.

En rocas silíceas criptocristalinas se halló un nucleiforme de color mostaza de tamaño pequeño (*sensu* Bagolini 1971 en Aschero, 1975, 1983), con

extracciones que podrían indicar eventos de talla secuenciales, por las distintas coloraciones que se observan en sus caras (Glauberger y Thorson, 2012).

En el caso de la fuente AP se identificó una parte proximal de lasca cuyo largo es de 10mm. En la fuente LD se registraron lascas enteras (N=1; 16mm) y partes proximales (N=1; 13mm).

#### 10.4.4. Instrumentos LDS13-Sondeo Externo C-II (440 años cal. AP)

En el C-II hay tres artefactos manufacturados por lascados (*sensu* Aschero, 1975, 1983). En la Tabla 10-5, se presentan instrumentos discriminados por grupos y subgrupos tipológicos.

**Tabla 10-5. Grupos y subgrupos tipológicos de instrumentos del C-II (440 años cal AP).**

Tipo	Subtipo	N=	MP/XRF	Estado	Tamaño	Reciclaje/ Mantenimiento	Clase Técnica
Punta de Proyectil	Frag. de Limbo	2	Obsidiana (LD)	Frac. de ápice y basal	Inde.	Inde.	Inde.
			Obsidiana (LC)	Frac. basal	Inde.	Mantenida	Reducción Bifacial
Muesca retocada de lascados simples	Filo Lateral	1	riolita	Entero	Grande	-	TNI Unifacial

Las puntas de proyectil fueron confeccionadas en obsidiana LD y LC, ambas se encuentran fracturadas en su parte basal. La punta procedente de la fuente LD además tiene una fractura de ápice, la cual pudo ser causada por impacto, y otra basal, que podría ser consecuencia de golpe en el proceso de manufactura o para conservar el astil (Flegenheimer *et al.*, 2010; Weitzel y Colombo, 2006).

La punta de la fuente LC presenta una fractura de tipo transversal que puede estar vinculada a la manufactura, uso o descarte (Weitzel y Colombo, 2006) -Figura 10-11-. Esta punta fue reducida bifacialmente y posee evidencia de mantenimiento, indicando estrategias de conservación sobre el instrumento (McAnany, 1988).

La muesca retocada de lascado simple, está confeccionada en riolita de color gris. El bajo grado de inversión de trabajo -trabajo no invasivo unifacial- (*sensu* Aschero y Hocsman, 2004) y su descarte cuando aún posee vida útil, marcan estrategias expeditivas sobre el instrumento (Nelson, 1991).

**Figura 10-11. Fragmento de limbo de punta de proyectil**

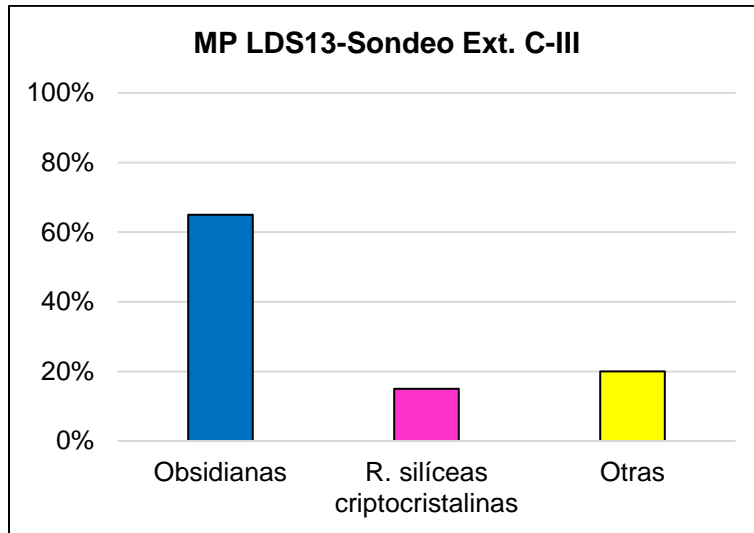


## **10.5. LDS13-Sondeo Externo Conjunto III (Transición)**

### *10.5.1. Materias primas en el C-III (transición)*

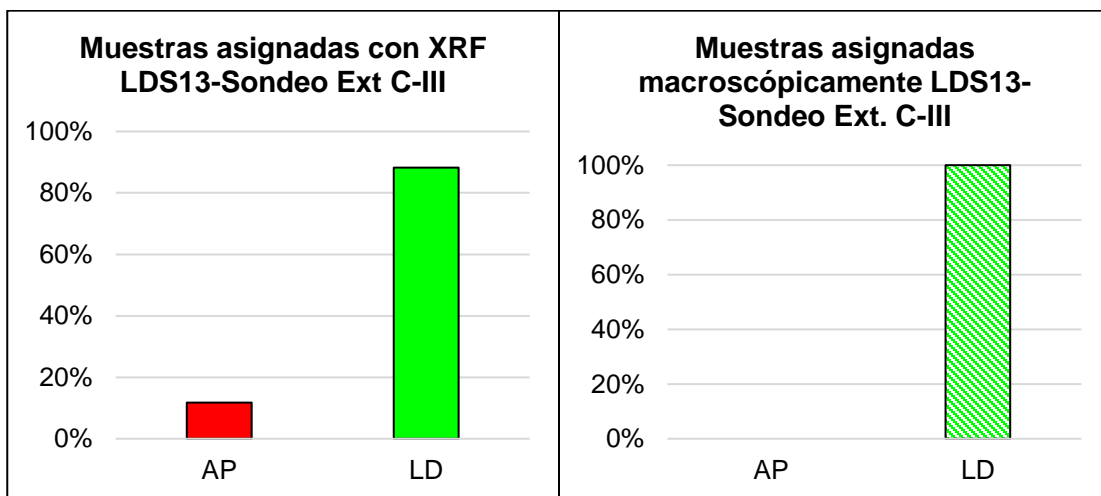
A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas de los artefactos presentes en el C-III.

**Figura 10-12. Materias Primas C-III**



Los artefactos líticos del C-III (N=40) registran un uso mayoritario de obsidiana como materia prima con 65% (N=26); 20% (N=8) corresponden a otras y 15% (N=6) a las rocas síliceas criptocristalinas (Figura 10-12). En otras se incluyeron: cuarzos (N=1), riolitas (N=2) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=5).

**Figura 10-13. Fuentes de obsidiana en el C-III. (Izq.) Asignación mediante XRF. (Der.) Asignación macroscópica**



Se realizaron estudios geoquímicos a 17 artefactos de obsidiana en el C-III. En la Figura 10-13 Izq. se observa un uso mayoritario de la fuente LD con 88% (N=15) y minoritario de la fuente AP con 22% (N=2). En el caso de las muestras con asignación macroscópica (N=5) -microlascas y ultramicrolascas-, corresponden a la fuente LD (Figura 10-13 Der.).

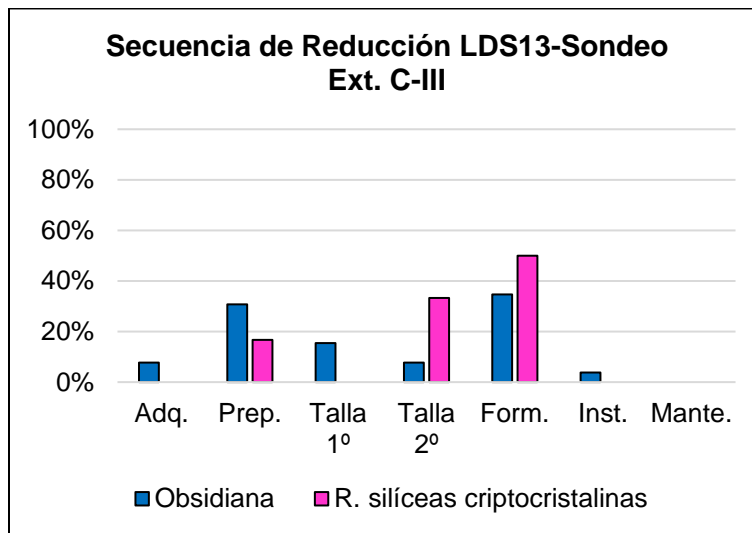
#### 10.5.2. *Secuencia de Reducción por materias primas C-III*

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-III, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas, si bien esta última no es una de las materias primas más abundantes de este conjunto, ha sido incluida por su uso reiterativo en conjuntos anteriores (Figura 10-9). En la Tabla 10-6 se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 10-6. Secuencia de Reducción del C-III por MP**

C-III	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	2	8	4	2	9	1	0	<b>26</b>
<b>R. silíceas criptocristalinas</b>	0	1	0	2	3	0	0	<b>6</b>
<b>Otras</b>	0	3	0	4	1	0	0	<b>8</b>
<b>Total</b>	2	12	4	8	13	1	0	<b>40</b>

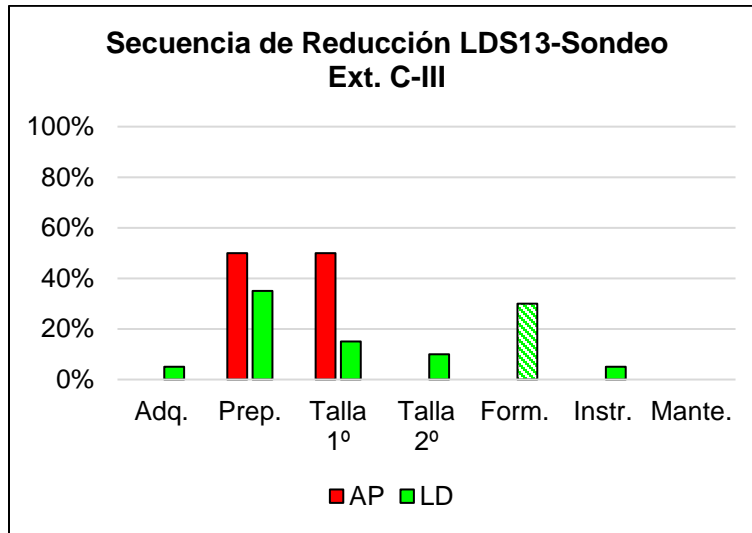
**Figura 10-14. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas**



En la secuencia de reducción de las rocas silíceas criptocristalinas, la etapa Adquisición está ausente, la Preparación representa 17%, la Talla 1º no está presente, la Talla 2º posee 33% y la Formatización 50%. Instrumentos y Mantenimiento no están presentes en la secuencia (Figura 10-14). Se observa una secuencia incompleta para las rocas silíceas criptocristalinas.

En el caso de las obsidianas, la etapa de Adquisición representa 8%, la Preparación 31%, la Talla 1º 15% y la Talla 2º 8%. La Formatización posee 35%, Instrumentos 4% y Mantenimiento no está presente (Figura 10-14, Tabla 10-6). Se observa una secuencia de reducción casi completa, en donde la etapa de Formatización es la que mayor porcentaje tiene, seguida por la Preparación y la Talla.

**Figura 10-15. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y macroscópicas**



Se presenta la secuencia de reducción de obsidianas según fuentes de procedencia (Figura 10-15). Se observa para la fuente AP que las etapas representadas son la Preparación (N=1) y la Talla 1º (N=1).

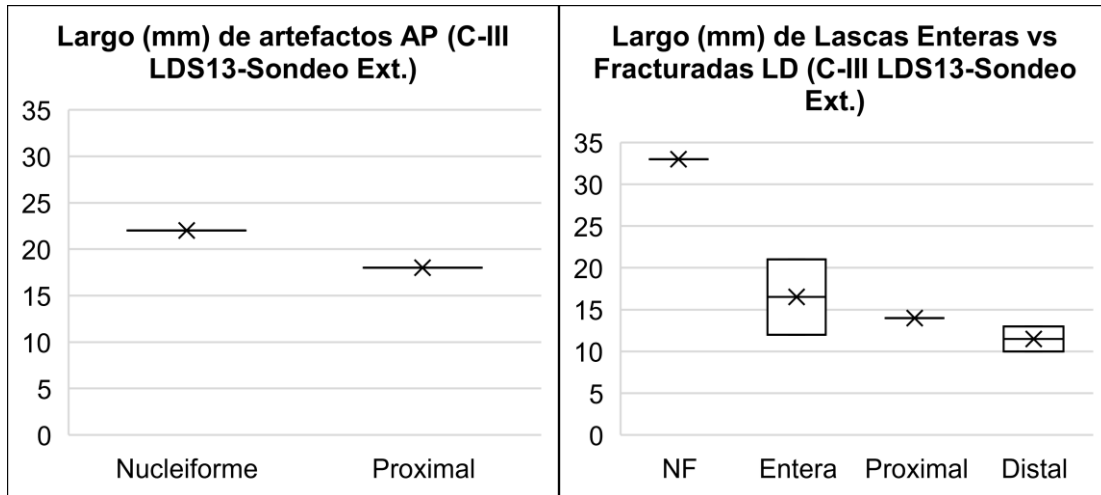
En el caso de la fuente LD, la etapa de Adquisición posee 5% (N=1), la Preparación 35% (N=7), la Talla 1º 15% (N=3), la Talla 2º 10% (N=2), la Formatización 30% (N=6) e Instrumentos 5% (N=1) (Figura 10-15).

### 10.5.3. *Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-III*

En el C-III artefactos incluidos en la etapa de Preparación son: dos nucleiformes de la fuente AP (N=1) y LD (N=1), y seis productos indiferenciados de la fuente LD (Figura 10-15, Tabla 10-6). Se emplea el largo (mm) de lascas, enteras y fracturadas, y nucleiformes confeccionadas en obsidiana AP y LD para calcular el posible tamaño que pudieron tener los nódulos de dichas fuentes.



**Figura 10-16. Largo (en mm) de artefacto. (Izq.) Fuente AP (Izq.), (Der.) Fuente LD**



En la Figura 10-16 Izq. se compara el largo de nucleiformes (NF) y partes proximales de lascas de obsidiana AP, se puede observar que el tamaño del nucleiforme es mayor al de la parte proximal. En el caso de las obsidianas LD (Figura 10-16 Der.) se observa un abastecimiento local de dicha obsidiana.

#### 10.5.4. Instrumentos LDS13-Sondeo Externo C-III

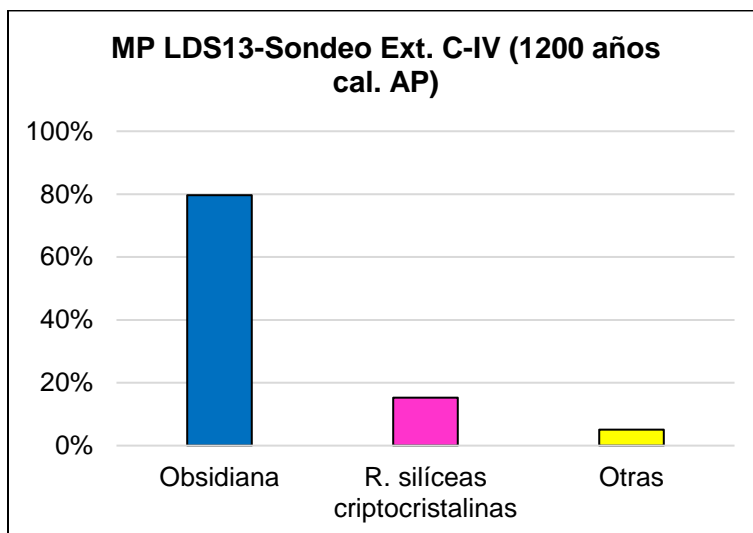
Se ha registrado la presencia de un instrumento de obsidiana LD puede tratarse de una punta de proyectil, pero por el alto grado de mantenimiento/reciclaje que presenta no ha podido ser identificada. Su tamaño es pequeño (*sensu* Bagolini, 1971 en Aschero, 1975, 1983) y su clase técnica es adelgazamiento bifacial, presentando un alto grado de inversión de trabajo (Aschero y Hocsman, 2004). Por lo que se puede inferir una estrategia conservada en torno al instrumento (McAnany, 1988).

### 10.6. LDS13-Sondeo Externo Conjunto IV (1200 años cal. AP)

#### 10.6.1. Materias primas en el C-IV (1200 años cal. AP)

A continuación, se muestran los porcentajes de las distintas materias primas en los artefactos del C-IV.

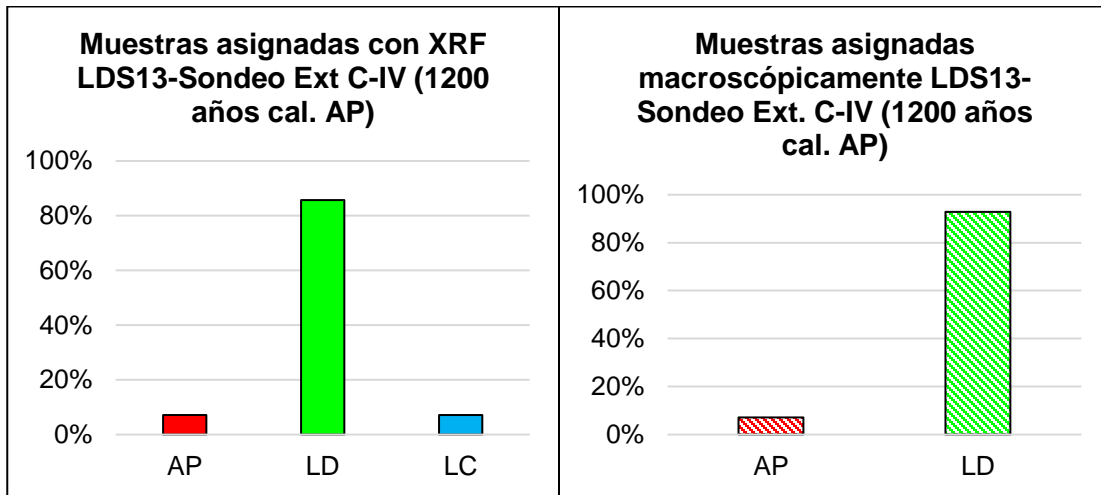
**Figura 10-17. Materias Primas C-IV**



En el C-IV se registraron 59 artefactos líticos, 80%(N=47) son obsidianas, 15% (N=9) rocas síliceas criptocristalinas y 5% (N=3) otras: riolitas (N=2) y rocas volcánicas de grano fino/medio (N=1) (Figura 10-17).

En la Figura 10-18, se muestran porcentajes de artefactos de obsidiana atribuidos a las fuentes AP y LD mediante XRF y análisis macroscópicos.

**Figura 10-18. Fuentes de obsidiana en el C-IV: (Izq.) Asignación mediante XRF; (Der.) Asignación macroscópica**



En el C-IV se aplicaron estudios geoquímicos a 14 artefactos de obsidiana. En la Figura 10-18 Izq., se observa una representación mayoritaria de la fuente LD con 86% (N=12), 7% para la fuente AP y LC (N=1 para cada una).

En el caso de las muestras con diferenciación macroscópica (N=28), se destaca el porcentaje mayoritario de la fuente LD, 93%(N=26), por sobre AP, 7% (N=2) (Figura 10-18 Der.).

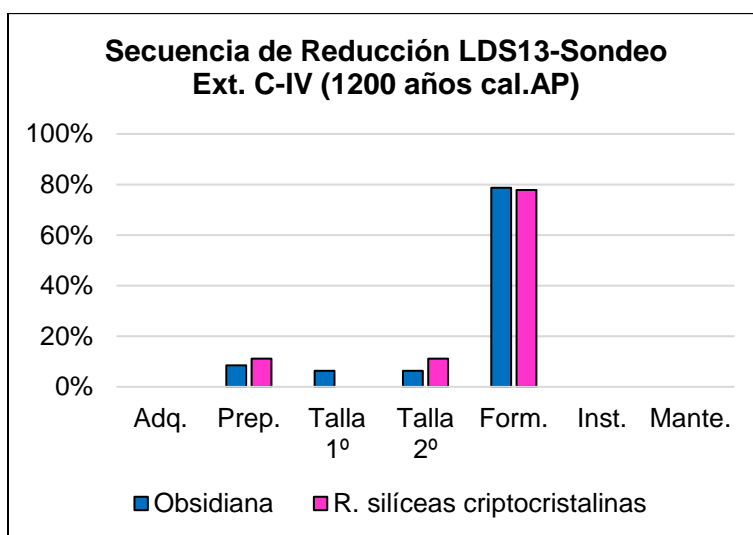
#### 10.6.2. *Secuencia de Reducción por materias primas C-IV (1200 años cal. AP)*

Se analizan secuencias de reducción por materias primas en el C-IV, se grafican las secuencias de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas (Figura 10-19). En la Tabla 10-7, se incluyen las secuencias de reducción de las materias primas presentes en el conjunto.

**Tabla 10-7. Secuencia de Reducción del C-IV por MP**

C-IV	Adq.	Prep.	Talla 1º	Talla 2º	Form.	Instr.	Mante.	Total
<b>Obsidianas</b>	0	4	3	3	37	0	0	<b>47</b>
<b>R. síliceas criptocristalinas</b>	0	1	0	1	7	0	0	<b>9</b>
<b>Otras</b>	0	0	1	0	2	0	0	<b>3</b>
<b>Total</b>	0	5	4	4	46	0	0	<b>59</b>

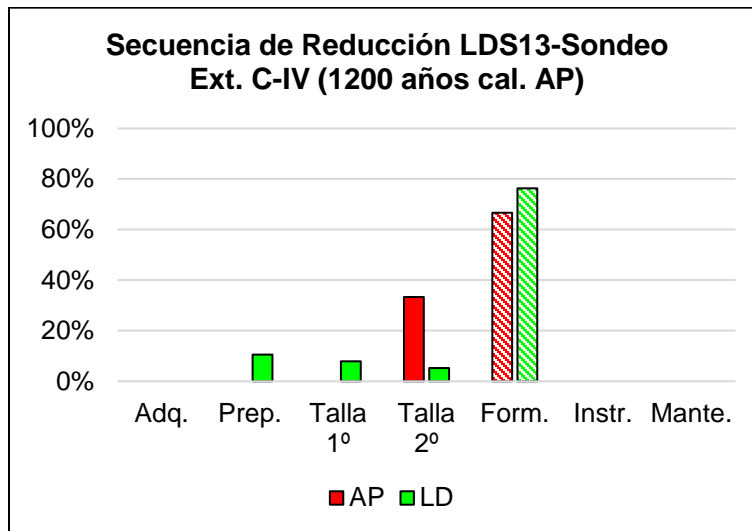
**Figura 10-19. Secuencia de Reducción de obsidianas y rocas síliceas  
criptocristalinas**



En la secuencia de reducción de las rocas síliceas criptocristalinas la Adquisición no está presente, la Preparación tiene 11%, la Talla 1º está ausente y la Talla 2º tiene 11%. La Formatización posee 78%, siendo la etapa más representativa. Instrumentos y Mantenimiento no están representados en la secuencia (Figura 10-19, Tabla 10-7).

En el caso de las obsidianas, se observa una ausencia de artefactos en la etapa de Adquisición, la Preparación tiene 9%, la Talla 1 6% y la Talla 2º 6%. La Formatización posee 79%, siendo la etapa con mayor porcentaje. Las etapas de Instrumentos y Mantenimiento no están presentes (Figura 10-19, Tabla 10-7).

**Figura 10-20. Secuencia de Reducción de obsidianas con XRF y con asignación macroscópica**



Se presenta la secuencia de reducción de obsidiana por fuentes de procedencia. Se observa para las obsidianas AP las etapas de Talla 2º (N=1) y Formatización (N=2) (Figura 10-20).

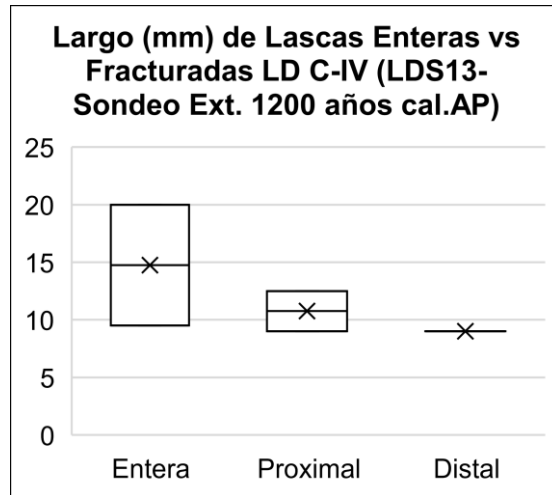
En el caso de las obsidianas LD se observa que la Preparación representa 11% (N=4), la Talla 1º 8% (N=3), la Talla 2º 5% (N=2) y la Formatización 76% (N=29), siendo la etapa más representada dentro de la secuencia (Figura 10-20).

La presencia de una microlasca de obsidiana procedente de la fuente LC, podría indicar tareas vinculadas con la refacción y confección de artefactos procedentes de esa fuente (Shott, 1996).

### 10.6.3. *Estimaciones sobre tamaño de formas naturales y abastecimiento de materias primas C-IV (1200 años cal. AP)*

En el C-IV los artefactos incluidos en la etapa de Preparación corresponden a productos indiferenciados (N=4) de la fuente LD.

**Figura 10-21. Largo (mm) de lascas LD**



En la Figura 10-21, se observa para las obsidias LD que las lascas enteras son las que poseen mayores largos -entre 10 a 20mm-, un abastecimiento local de dicha materia prima. Para las obsidias AP solo se identificó una lasca entera de 12,5mm de largo.

## 10.7. Consideraciones finales

En el C-IV, 1200 años cal. AP, se registraron 280 lascas proximales por m<sup>3</sup>. Se observa que el sitio LDS4, en la misma fracción temporal -1210 años cal. AP-, tiene una cantidad similar de lascas proximales por m<sup>3</sup> (314,15). Si se compara con el sitio LDS13-Sondeo Interno, 1230 – 1270 años cal. AP, la cantidad de lascas proximales por m<sup>3</sup> es casi del doble (120 lascas proximales por m<sup>3</sup>).

En 440 años cal. AP las lascas proximales del sitio LDS13-Sondeo Ext. disminuyen (240 lascas proximales por m<sup>3</sup>, C-II). La diferencia con la ocupación sincrónica de 500 años cal. AP registrada en el sitio LDS4 (C-II, 595,61 lascas proximales por m<sup>3</sup>) es significativa teniendo más del doble de lascas proximales. En el capítulo XI se discutirán las implicancias de estas diferencias.

En el Sondeo Externo, entre 440 – 1200 años cal. AP, se observa un uso mayoritario de la obsidiana como materia prima, predominando la fuente LD por

sobre AP. Otra fuente de obsidiana que ha estado presente con un porcentaje minoritario en casi toda la secuencia ocupacional fue LC. Esta fuente se encuentra a 8 jornadas (124km) del área de estudio, en función al modelo isotrópico esta fuente está emplazada dentro de los rangos de interacción (Franco y Cirigliano, 2008).

Al evaluar secuencia de reducción por materias primas, se observa para la fuente LD secuencias casi completas, con un alto porcentaje en la etapa de Formateización; indicaría actividades vinculadas a la confección soportes y a la formateización de instrumentos que no se descartaron en el sitio (Andrefsky, 1998; Nelson, 1991; Shott, 1986).

La presencia de lascas AP cuyos largos superan la oferta local podrían indicar un transporte de soportes, en forma de lascas (Camili y Ebert, 1992; Kuhn, 2004). La similitud entre las secuencias de reducción de obsidiana AP y rocas silíceas criptocristalinas podría ser el resultado de que la adquisición de ambas materias primas tuviera lugar en sectores no inmediatos del área de Laguna del Diamante.

Las puntas fueron confeccionadas en obsidiana LC y LD y rocas volcánicas de grano fino/medio, son los instrumentos que presentan un mayor grado de inversión de trabajo -adelgazamiento bifacial y reducción bifacial- y descarte cuando se agotó su vida útil (Aschero y Hocsman, 2004). Las estrategias conservadas en puntas de proyectil están vinculadas a la necesidad de una mayor efectividad y eficacia en el sistema de armas (Knecht, 1997; Torrence, 1989).

El sitio LDS13 no muestra diversidad artefactual ni artefactos como manos de moler ni molinos, que se han relevado en los recintos asociados posiblemente a bases residenciales. Por la particularidad del emplazamiento del sitio LDS13, la presencia de puntas fracturadas y los bajos porcentajes de micro y ultramicrolascas, el sitio pudo haber sido empleado como un campamento de caza (Bousman, 1993; Weitzel y Colombo, 2006).

En 1200 años cal. AP se observa que la obsidiana tiene porcentajes más elevados dentro de la secuencia de ocupación, a pesar de ello no se encontraron instrumentos descartados. En 440 años cal. AP, en el registro lítico, se observó una

disminución de los porcentajes de uso de obsidiana, la presencia de instrumentos descartados, particularmente bases de puntas de proyectil. La presencia de bases de proyectiles líticos está asociada a una conservación de astiles, estas actividades suelen realizarse en lugares residenciales o logísticos (Keeley, 1982). Esto podría indicar un uso logístico del sector externo del sitio LDS13, vinculado a la caza o defensa del área.



## CAPÍTULO XI

### CONCLUSIONES Y DISCUSIONES FINALES

Las investigaciones arqueológicas en el área de Laguna del Diamante se iniciaron hace 20 años. Estos trabajos permitieron identificar 25 sitios arqueológicos, que han sido parcialmente excavados, y dos señales químicas de obsidiana: Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. Se han realizado estudios sobre registros puntuales que incluyen: análisis arqueofaunísticos, antracológicos y cerámicos del material arqueológico, estudios isotópicos sobre restos humanos y se ha iniciado el relevamiento de arte rupestre.

El objetivo general de esta Tesis parte de la necesidad de identificar y reconocer estrategias humanas de uso de la cordillera de los Andes a 34°S a partir del análisis de la organización tecnológica lítica de tres sitios arqueológicos emplazados en el área de Laguna del Diamante (LDS2, LDS4 y LDS13). Estos resultados aportan a la comprensión del uso humano de ambientes de altura en un área cuyos estudios arqueológicos estuvieron centrados en: caracterizar fuentes de obsidiana (Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante) y establecer circuitos de movilidad y procedencia de los grupos que ocuparon estos ambientes (Andreoni y Durán, 2021; Barberena *et al.*, 2020; Cortegoso *et al.*, 2016, 2020; Durán *et al.*, 2006, 2018).

El área de Laguna del Diamante es un espacio altoandino emplazado en el interior de una caldera volcánica a 3300 msnm. La disponibilidad de recursos

bióticos -guanacos, aves de laguna- y abióticos -agua, obsidianas-, durante los meses de verano, lo convierten en lugar propicio para ser habitado. En estos ambientes las condiciones varían a escala anual e interanual como consecuencia de diversos fenómenos climáticos (ENOS, vientos del oeste) que han actuado desde hace tres mil años e influyeron en el proceso de poblamiento de los espacios altoandinos (Capítulo II).

Estudios arqueológicos en diversas latitudes de la cordillera de los Andes han detectado ocupaciones humanas, por encima de 2500 msnm, previas a 10.000 años AP (Aldenderfer, 2008; Castro, 2018; Garvey, 2021; Rademaker, 2014). En la porción latitudinal comprendida entre 34° - 35°S las investigaciones arqueológicas evidenciaron que los grupos humanos tenían un conocimiento de estos espacios ca. 10.000 años AP. Esto se evidencia en el uso de fuentes de obsidianas cordilleranas: Las Cargas, Laguna del Maule-1 y Arroyo Paramillos (Barberena *et al.*, 2018; Cortegoso *et al.*, 2016; Fernández *et al.*, 2017; Salgán *et al.*, 2015; Sanhueza *et al.*, 2020). Estos estudios han centrado su atención en la procedencia y el modo de vida de los grupos humanos que habitaron los ambientes altoandinos entre 34° - 35°S; han tenido en cuenta el tipo de ocupación y el rol que ejerció la cordillera en ellas (Cornejo y Sanhueza, 2011a, 2011b; De Francesco *et al.*, 2006; Neme, 2007, 2016; Neme *et al.*, 2016). En la vertiente occidental, los espacios andinos fueron habitados durante el verano, cuando se desarrolla la estación seca en el Valle Central de Chile (Maldonado *et al.*, 2017), momento de máxima productividad de estos ambientes. Los/as investigadores/as chilenos/as han sostenido que los espacios de altura fueron ocupados por grupos de cazadores-recolectores quienes tenían un vínculo estrecho con sus vecinos horticultores del Valle Central de Chile (Cornejo *et al.*, 2017; Cornejo y Sanhueza, 2003; Falabella *et al.*, 2017), aunque algunos/as investigadores/as no descartan la posibilidad de que los grupos hortícolas también hayan ocupado dichos ambientes en busca de recursos que complementaran su subsistencia (Peralta y Salas, 2004).

En la vertiente oriental de la cordillera se ha propuesto a los espacios andinos como áreas marginales, debido a los altos costos energéticos y las bajas tasas de retorno que ofrecen (Neme, 2007). Neme y Gil (2008, 2012) y Otaola y

colaboradores (2012) sostienen que estos espacios fueron ocupados por grupos de cazadores-recolectores que intercambiaban productos con sus vecinos cordilleranos. Durán y colaboradores (2006, 2018) han contrapuesto dicho argumento, sosteniendo que los espacios de altura son lugares con una oferta de recursos atractiva y predecible para los grupos humanos. Estos últimos también postulan la posibilidad de que fueran ocupados por grupos agro-pastoriles procedentes de la vertiente occidental de la cordillera. En estudios que incluyen amplias escalas latitudinales con un eje andino; han sugerido que estos enclaves actuaron como refugio frente a las adversidades climáticas y/o demográficas (Barberena *et al.*, 2017a; Méndez *et al.*, 2015). Estos argumentos coinciden en que los ambientes de altura fueron ocupados de manera recurrente cuando se produjo un proceso de saturación del espacio, intensificación económica y búsqueda de nuevos lugares de abastecimiento (Cortegoso *et al.*, 2016; Durán *et al.*, 2006, 2018; Neme, 2007, 2016; Neme *et al.*, 2020). Este proceso de intensificación ha sido asociado a un incremento demográfico registrado en ambas vertientes cordilleranas (Gayo *et al.*, 2019; Gil *et al.*, 2014a). Las ocupaciones andinas son concomitantes con cambios ambientales y poblacionales de escala regional (Cortegoso, 2014; Gil, 1998). Estos cambios fijaron un límite interétnico de formas de vida entre los ríos Diamante y Atuel (34°S); al norte (32°S) se establecieron grupos con economías diversificadas y al sur (35°S) continuaron los grupos cazadores-recolectores (Cortegoso, 2014; Gil, 1998; Lagiglia, 2002).

Los trabajos mencionados anteriormente fueron la base para el modelado del marco de hipótesis usado para el estudio en el área de Laguna del Diamante. A partir de ellos se planteó que el área habría sido ocupada de manera recurrente a medida que la presión demográfica fue mayor. Estas ocupaciones pudieron estar condicionadas por factores ambientales y sociales de escala regional. Se propuso el conocimiento del área de Laguna del Diamante desde el Holoceno temprano, vinculado al uso de la fuente Arroyo Paramillos en el sitio El Manzano 1 (33°S, cuenca del Maipo, Sanhueza *et al.*, 2020). Sin embargo, su ocupación efectiva ocurriría entre 2030 – 440 años cal. AP, cuando el uso del área se hizo más recurrente e intensivo.

Esta investigación utilizó métodos innovadores en la región e incorporó el análisis tecnológico de una gran base de datos de muestras con estudios geoquímicos: arqueológicas (N=1219) y geológicas (N=80) analizadas mediante diversos métodos: Análisis de Activación Neutrónica, Ablación Laser y Fluorescencia de Rayos X (Capítulo V). Las muestras arqueológicas provienen de 27 sitios de Chile y 13 sitios de Mendoza (Cortegoso *et al.*, 2020). En esta Tesis se analizaron 402 muestras de obsidiana; este es el total de obsidianas halladas en los tres sitios del área de Laguna del Diamante. La caracterización geoquímica amplia de la base analizada ha permitido aplicar estudios secuenciales y evaluar: uso, modo de descarte y transporte de las obsidianas Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante, como también de otras fuentes cordilleranas y extracordilleranas.

Para la formulación del marco de hipótesis y expectativas que guiaron este trabajo se utilizaron dos perspectivas teórico-metodológicas evolutivas: biogeografía humana y organización tecnológica (Capítulo III). La biogeografía humana permite comprender las interacciones humano-ambientales (Barberena, 2008; Borrero, 1994-1995), de suma importancia para un ambiente extremo como el área de estudio con fluctuaciones de escala anual e interanual. La organización tecnológica permite evaluar y explicar cambios en las estrategias humanas del uso del espacio que se reflejan en patrones tecnológicos diacrónicos (Carr, 1995; Franco, 2004; Kelly, 1992; Nelson, 1991; Shott, 1986; 2018) y explicar aspectos funcionales de la tecnología desde enfoques sincrónicos (Castro, 2018; Cortegoso, 2006).

Las principales herramientas metodológicas empleadas fueron: el modelo de poblamiento biogeográfico elaborado por Borrero (1994-1995) para el estudio del proceso de ocupación de Patagonia y la aplicación al registro lítico efectuada por Franco (2004), sistemas de producción lítica (Ericson, 1984), estrategias de aprovisionamiento (Kuhn, 1994, 2004) y organización tecnológica (Nelson, 1991). Mediante el análisis de diversos atributos tecno-tipológicos de los artefactos (Aschero, 1975, 1983), se aplicaron estudios de secuencias reductivas para reconstruir etapas del proceso productivo y sus actividades asociadas (Collins, 1975; Cortegoso, 2004; Shott, 2003). Estos enfoques metodológicos permitieron

evaluar las características del registro y la ocupación del espacio para entender aspectos de su funcionamiento desde una perspectiva sincrónica; como así también explicar los cambios tecnológicos desde un enfoque diacrónico (*sensu* Cortegoso, 2005). El análisis tecnológico incluye las muestras líticas recuperadas en tres sitios del área de Laguna del Diamante: LDS2 (Estructura 3 y 1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Interno y Externo).

Se adopta un enfoque multiescalar -espacial y temporal- para el cual se han generado diferentes objetivos y expectativas arqueológicas en función de la disponibilidad de datos para cada escala, siendo el aporte central de esta Tesis. La dimensión espacial del estudio contempla distintas escalas de análisis (*sensu* Dincauze, 2000), las cuales fueron modeladas en SIG. Se tuvieron en cuenta los costos de los movimientos en función a la topografía; a partir del algoritmo de *Offpath* de Tobler (1993) se segmentó la meso y macroescala en 11 isócronas, el extremo de la macroescala fue definido a partir de la máxima dispersión de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante (Figura 4-1). Estos datos fueron cruzados con una capa de cobertura nival, que sirvió para complementar la definición de la meso y macroescala de estudio (Figura 4-2). La base metodológica ha sido empleada para discutir y proponer escalas de localidad de recursos líticos en ambientes cordilleranos comparables (Lucero *et al.*, 2021). En estas escalas se establecieron los posibles rangos de acción e interacciones de los grupos humanos a partir del uso de las fuentes de obsidiana locales.

La macroescala (isócrona 6 en adelante, Figura 4-1), comprende el Valle Central de Chile, la cuenca del Maipo, norte y sur de Mendoza. En esta escala se observan dos rangos de acción que pudieron tener los grupos humanos para el acceso a las fuentes de obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. Uno es un rango anual (isócrona 6) al que las poblaciones emplazadas en ambientes altitudinales más bajos (< 1500 msnm) accederían a estos espacios de altura como parte de sus circuitos anuales de movilidad. El otro es un rango extrarregional (isócrona 7 en adelante), el cual la obtención de la obsidiana Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante pudo estar marcada por diversos mecanismos de interacción (Pallo y Borrero, 2015). Para esta escala se formularon tres objetivos específicos:

(a-) delimitar espacialmente la dispersión de las obsidias Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante a partir de la aplicación de diversos análisis en SIG; (b-) aportar herramientas que permitan discutir tipos de accesos y rangos de acción de los grupos humanos a partir del uso de las fuentes locales de obsidiana; (c-) y establecer posibles vectores de circulación.

La mesoescala (isócrona 1 a 5, Figura 4-1) incluye la caldera del Diamante, la cuenca del Maipo y parte de la vertiente oriental de la cordillera. En esta escala, el acceso a las fuentes es directo pero restringido por la estacionalidad, siendo la isócrona 5 una región fluctuante con un uso estacional o anual dependiendo de las condiciones ambientales y sus variaciones interanuales. Para esta escala se formularon dos objetivos específicos con sus consecuentes expectativas materiales: (a-) evaluar los rangos temporales de ocupación de la caldera del Diamante; (b-) indagar sobre los posibles modos de aprovisionamiento y uso de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante.

La microescala (isócrona 1, Figura 4-1), abarca la superficie de los sitios arqueológicos (*sensu* Dincauze, 2000): LDS2 (E3 y E1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Interno y Externo). En esta escala se elaboraron tres objetivos específicos, que consisten en: (a-) indagar sobre las diversas estrategias de uso y explotación de las fuentes locales durante los últimos dos mil años; (b-) evaluar la diversidad artefactual para establecer las posibles actividades y tareas ejecutadas en los sitios; (c-) analizar las variables métricas de puntas de proyectil para identificar los diversos sistemas de armas empleados por los grupos humanos que ocuparon el área de Laguna del Diamante.

En la dimensión temporal de la macro y mesoescala se emplearon las cronologías publicadas de sitios arqueológicos con señales químicas correspondientes a las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante. En estas escalas la cronología es poco precisa, se diferencia entre: Holoceno temprano (~10.000 - 8000 años AP), Holoceno medio (~8000 - 4000 años AP) y Holoceno tardío (~4000 - 400 años AP).

En la microescala la cronología está definida en base a 14 fechados radiocarbónicos que cubren una fracción temporal entre 2030 – 440 años cal. AP

(Tabla 4-4, Capítulo IV). En esta escala se elaboraron conjuntos cronoestratigráficos para cada sitio a partir de sus fechados radiocarbónicos y de la integridad estratigráfica (Capítulo VI). Estos conjuntos se emplearon para evaluar la intensidad de ocupación en el área de Laguna del Diamante y su posible asociación a las variaciones climáticas registradas ca. 3000 años AP y a factores sociales de escala regional.

Los resultados de este estudio se presentan desde una perspectiva multiescalar. Los datos obtenidos en cada escala están condicionados por el grado de resolución de los registros disponibles. Finalmente, se desarrolla un apartado de discusiones finales, nuevos interrogantes y perspectivas futuras.

## 11.1. Resultados

### 11.1.1. *Dimensión espacial*

#### ***Macroescala***

En esta escala se analizó la dispersión máxima de las fuentes de obsidias AP y LD, el tipo de acceso a las fuentes y vectores de circulación.

Para establecer los límites máximos de dispersión de las fuentes AP y LD, se emplearon *Kernels* de dispersión elaborados en SIG. Estos mapas arrojaron que las fuentes se habrían dispersado al norte 32°S, al sur 36°S, al este 69°O y al oeste 71°O (Figura 3-3, Capítulo III). A partir de estas coordenadas se definió la macroescala de estudio, que comprende sitios emplazados en el Valle Central de Chile, en la cuenca del Maipo y en el norte y sur de Mendoza.

Los análisis de dispersión de las fuentes de obsidiana evidenciaron para la fuente AP una distribución con mayor tendencia hacia la vertiente occidental de la cordillera. En cambio, la fuente LD estaría restringida a la caldera del Diamante con algunas muestras dispersas en la cuenca del Maipo y en el norte de Mendoza (Cortegoso *et al.*, 2020) (Figura 3-3, Capítulo III). Se afirma que la fuente AP se

comporta como una fuente mayoritaria con relación a la fuente LD, la cual presenta un uso minoritario y restringido al área de estudio, esto puede deberse a la baja calidad de la obsidiana LD.

En función a la accesibilidad comprendida en términos de distancia a las fuentes, altitud y estacionalidad; la macroescala fue dividida en dos unidades de análisis. La primera escala comprende sitios emplazados en la cuenca del Maipo con ocupación permanente o semipermanente (isócrona 6, Figura 4-1, Tabla 11-1). Abarca posibles rangos de acción de escala anual, en donde las poblaciones se habrían emplazado en ambientes próximos bajos (< 1500 msnm) y subirían a la cordillera en busca de recursos durante la estación estival.

En esta escala la fuente AP es la más representada (98%). A partir de los costos de acceso se calculó que desde la isócrona 6 al área de Laguna del Diamante habrían 48hs de caminata. Se sugiere que el acceso a las fuentes AP y LD podría haber sido directo; e indirecto en las fases tardías de ocupación (ca. 1200 - 440 años AP), para las que se ha propuesto una territorialización del espacio, con circuitos anuales más pequeños en una región con mayor densidad poblacional y bases de subsistencia diversificada (Cortegoso *et al.*, 2012).

La segunda escala es extra regional (isócrona 7 en adelante, Figura 4-1) e incluye sitios de Chile y Argentina (Tabla 11-1). Al igual que en la escala anterior hay un empleo mayoritario de la obsidiana AP (97%). El tiempo de caminata sería mayor a 56hs, lo que implica un mayor costo (en tiempo) en el acceso al área de Laguna del Diamante. Las obsidias presentes en sitios arqueológicos localizados en esta escala habrían sido adquiridas mediante diversos mecanismos de interacción (p.e. intercambio).

Se calcularon, en SIG, rutas de menor costo de acceso al área de Laguna del Diamante con el fin de evaluar las posibles vías de acceso. Para ello se tomaron como referencia sitios arqueológicos emplazados en ambas vertientes cordilleranas que tuvieran señales químicas correspondientes a las fuentes AP y LD. Estos análisis indican que la ruta de menor costo sigue el curso del río Maipo. El paso principal sería el paso del Maipo (3470 msnm) es el de menor altitud de los tres pasos a esta latitud (Alvarado, Maipo y Cruz de Piedra). El perfil topográfico



elaborado para el área de estudio marca una pendiente con menor resistencia a partir del Valle Central de Chile (ver Fig. 3 en Cortegoso *et al.*, 2016). Desde la vertiente oriental los costos de acceso son más elevados ya que deben superar alturas de más de 4000 msnm (Cortegoso *et al.*, 2016). En función a los análisis de SIG efectuados en este estudio y lo establecido en trabajos previos sobre vectores de circulación de fuentes obsidiana cordillerana y extracordillerana (ver Cortegoso *et al.*, 2016). Se sugiere que en Mendoza estas rutas tienen un sentido oeste-este marcado por los pasos cordilleranos (Cortegoso *et al.*, 2012, 2016, 2019; Gieso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015). En cambio, en el Valle Central de Chile, está circulación podría haber estado vinculada al corredor cordillerano con un eje dominante sur-norte, y otro oeste-este asociado a los pasos cordilleranos que conectan las vertientes occidental y oriental de los Andes (Cornejo y Sanhueza, 2011; Sanhueza *et al.*, 2020).

**Tabla 11-1. Presencia de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en la Macroescala**

		Sitios en Chile	Sitios en Argentina	Fuente AP	Fuente LD
<b>MACRO ESCALA</b>	<b>Regional Anual (isócrona 6, 48hs)</b>	El Manzano 1		22	1
		El Manzano 2		2	0
		El Manzano 3		17	0
		La Batea 1		3	0
		Doña Leonor		1	0
		Escobarino 1		1	0
	<b>Extra-Regional (isócrona 7 en adelante, +56hs)</b>	Llanos de Runge 6		2	0
		RML.021		1	0
		RML.034		5	0
		RML.37		1	0
		Popeta		1	0
		VP-1		5	0

	Cuchipuy	2	0
	Agua de la Zorra	0	1
	El Piedrón 01	8	0
	Quebrada de La Manga	1	0
	La Manga	1	0
	La Guevarina	1	0
	Llancanello T9	1	0
<b>Total</b>		<b>75</b>	<b>2</b>

### **Mesoescala**

Como se mencionó, la mesoescala fue dividida en dos unidades espaciales según costos de acceso y ocupación de los sitios. En ambas escalas el aprovisionamiento de las fuentes AP y LD sería directo pero restringido por la estacionalidad. La primera de esta escala incluye la caldera del Diamante (isócrona 1, Figura 4-1, Tabla 11-2), en donde se dan las concentraciones más altas de las fuentes (Tabla 11-2). Se estimó que la fuente AP tendría un uso mayoritario en sitios emplazados en el sector occidental de la caldera (68%). En cambio, la fuente LD posee porcentajes mayoritarios en el sector oriental (64%). Esta diferencia entre obsidianas AP y LD en ambos sectores de la caldera podría señalar un emplazamiento diferencial de las fuentes, siendo AP más ubicua en el sector occidental y LD en el sector oriental (Figura 3-3, Capítulo III). En la segunda unidad espacial (isócronas 2 a la 5, Figura 4-1) se observa un mayor porcentaje de uso de la fuente AP (90%) (Tabla 11-2), con relación a LD (10%).

El análisis en SIG de rutas de menor costo predice que el acceso a la caldera del Diamante sería desde la vertiente occidental por el sitio Puente de Tierra siguiendo el curso del río Maipo hasta el paso homónimo (Figura 11-1). Este análisis concuerda con el elevado número de sitios arqueológicos emplazados en dicha ruta (Cornejo y Sanhueza, 2011a), como así también por las similitudes de las estructuras halladas en toda la caldera. Una ruta alternativa que predice el modelo accede desde el norte por el paso de Alvarado (3876 msnm), en esta ruta han sido

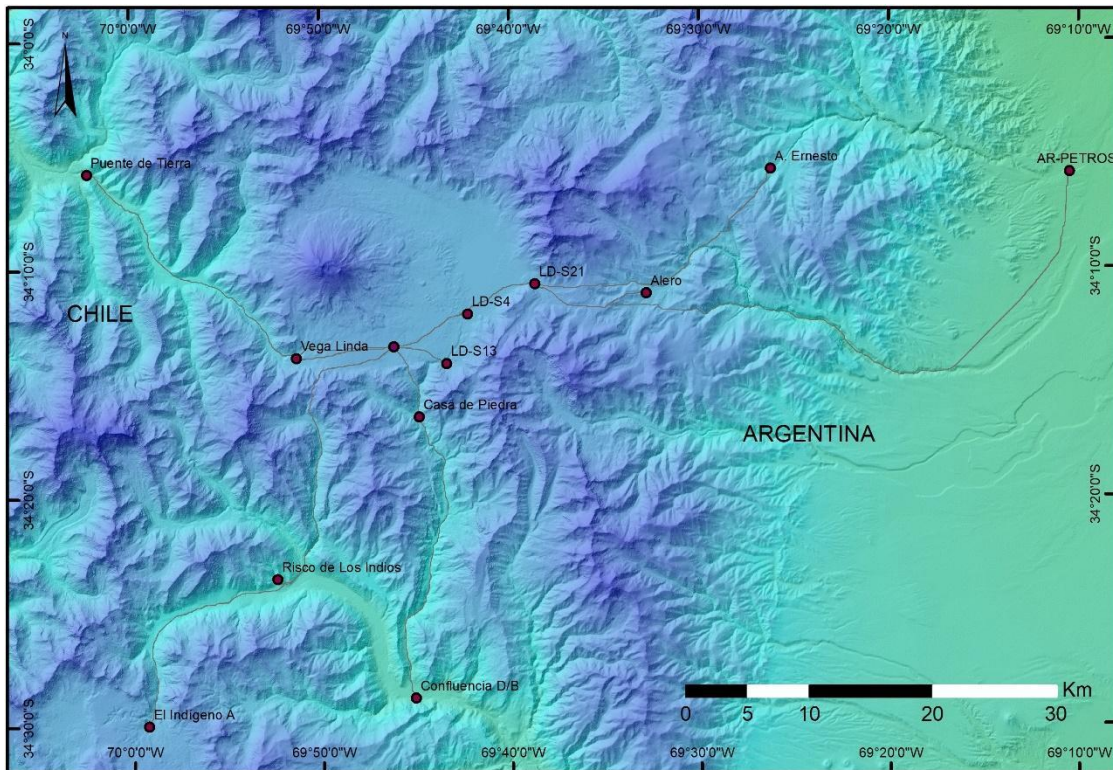
identificados algunos sitios arqueológicos en la porción oriental de la caldera (Figura 6-1, Capítulo VI).

**Tabla 11-2. Presencia de las fuentes Arroyo Paramillos y Laguna del Diamante en la Mesoescala**

		Sitios en Chile	Sitios en Argentina	Fuente AP	Fuente LD
<b>MESO ESCALA</b>	<b>Caldera (isócrona 1, 8hs)</b>	El Aro		1	0
		El Olvido		7	0
		Las Perdidas		13	9
		Vega Linda		6	4
			LDS2	85	39
			LDS4	174	425
			LDS13	76	116
			LDLN	5	13
	<b>Acceso Regional Estacional (isócronas 2 a la 5, entre 16hs- 40hs)</b>	El Arenal		1	0
		El Plomo		32	0
		Holoceno		34	1
		Valle Blanco		1	0
		Los Queltehués		53	13
		Caserón 2		1	0
		Las Morrenas 1		11	2
		Las Cortaderas 2		4	1
		Las Cortaderas 3		6	1

		Condominio 1		5	0
			Risco de los Indios	0	0
			El Indígena	0	0
			Potrillo del Diamante	2	0
			El Mallín	0	0
			Gruta el Carrizalito	1	0
			La Herradura	2	0
<b>Total</b>				<b>520</b>	<b>624</b>

**Figura 11-1. Rutas de menor costo en la caldera del Diamante. Imagen elaborada por el Dr. Gustavo Lucero (2022)**



## **Microescala**

A partir del análisis del material lítico de los tres sitios de estudio: LDS2 (Estructura 3 y Estructura 1), LDS4 y LDS13 (Sondeo Interno y Externo) se evaluaron distintas estrategias de abastecimiento, explotación de recursos y uso del espacio. Se enfatizó en la utilización diferencial de las fuentes de obsidiana, AP y LD, y otras materias primas, la evaluación de secuencias de reducción y sistemas de producción lítica, la presencia/ausencia de equipamiento de sitio y la variabilidad artefactual.

En los tres sitios se observó un empleo mayoritario de obsidiana como materia prima (> 50%), seguido por el uso de rocas silíceas criptocristalinas (> 20%), con excepción del sitio LDS2-E1 (C-I), en donde los mayores porcentajes corresponden a rocas silíceas criptocristalinas. El uso de las fuentes AP y LD varió a través del tiempo, estas diferencias serán detalladas en los párrafos siguientes.

Al aplicar secuencias de reducción en obsidianas AP y rocas silíceas criptocristalinas se evidenció que ambas materias primas presentan similitudes en sus secuencias y la particularidad de presencia de núcleos agotados. Estos elementos sugieren que estas dos materias primas podrían tener formas similares de abastecimiento en lugares cercanos o de acceso al área de Laguna del Diamante (Franco y Cirigliano, 2008; Franco, 2008; Franco *et al.*, 2011, 2015).

En obsidianas procedentes de la fuente AP y LD, se aplicaron análisis dimensionales en diversos artefactos, núcleos, nucleiformes, lascas enteras y fracturadas y en productos indiferenciados. Los resultados muestran que las lascas, particularmente partes proximales, de obsidiana AP presentan largos superiores a los nódulos disponibles en la porción oriental de la caldera del Diamante. Estos datos sugieren que el abastecimiento de dicha materia prima debió ocurrir en lugares aún no identificados y luego transportada a los sitios de la laguna (Camili y Ebert, 1992; Eerkens *et al.*, 2007; Franco *et al.*, 2015; Kuhn, 2004).

En el caso de las obsidianas LD los largos de los artefactos son coincidentes con las dimensiones de los nódulos disponibles en las cotas bajas de la caldera, se evidencia un aprovechamiento de la obsidiana inmediatamente disponible (Eerkens

*et al.*, 2007). Estos elementos y las secuencias reductivas evaluadas permiten identificar sistemas de producción secuenciales a una escala regional para el caso de la fuente AP; y en obsidianas LD sistemas de producción terminal vinculados a la fuente (*sensu* Ericson, 1984).

En las secuencias de reducción de obsidianas y rocas silíceas criptocristalinas de los sitios LDS2-E3 y E1 y LDS4 se observó una presencia mayoritaria de la etapa de Formatización, estos elevados índices de microlascas y ultramicrolascas están vinculados a la confección y mantenimiento de instrumentos (Shott, 1996). Las secuencias de reducción de los sitios LDS13 Sondeo Interno y Externo fluctúan en el tiempo; predomina en algunas fracciones temporales la etapa de Formatización, otras se caracterizan por tener secuencias discretas. Se discutirán más adelante patrones diacrónicos de estrategias tecnológicas que surgen de la segmentación temporal del registro de estos sitios.

Se observó en los instrumentos el mayor grado de inversión de trabajo en puntas de proyectil -reducción bifacial y adelgazamiento bifacial- (*sensu* Aschero y Hocsmán, 2004). Estas puntas han sido confeccionadas en rocas de grano fino: obsidianas, rocas silíceas criptocristalinas, rocas volcánicas de grano fino/medio y basaltos. Todas son puntas apedunculadas con limbos triangulares y cordiformes. En el caso de las puntas cordiformes su forma está vinculada a actividades de mantenimiento o reciclaje. Las formas de las bases son concavilíneas simples o con escotadura restringida, sólo un ejemplar posee una base rectilínea simple. Las bases con escotadura restringida han sido identificadas en obsidianas de fuentes LC y AP, y en rocas silíceas criptocristalinas. Esto sugiere una estandarización en la confección de puntas de proyectil que podría relacionarse a una conservación de los astiles (*retooling*) (Keeley, 1982), ya que en los ambientes altoandinos la madera es escasa.

Se ha observado que las puntas confeccionadas en obsidiana presentan mayores fracturas vinculadas al proceso de manufactura, mientras que en rocas silíceas criptocristalinas las fracturas pueden asociarse al uso. Esto se debe a que las obsidianas AP y LD presentan impurezas en su matriz sedimentaria siendo más propicias a la fracturación (Franco y Aragón, 2004; Weitzel y Colombo, 2006).

Las puntas fueron descartadas cuando se agotó su vida útil, esto se evidencia porque las piezas presentan índices elevados de mantenimiento y reciclaje (*sensu* Martínez, 2007). El descarte de instrumentos mantenidos vinculados con actividades de alto riesgo para la subsistencia, como la caza, y por tanto con diseños confiables, implica un comportamiento conservado (Odell, 1996). El comportamiento conservado sobre puntas de proyectil se vincula a la necesidad de eficiencia y eficacia en la caza (Bleed, 1986; Knecht, 1997; Meltzer, 1981), por lo que se invierte un mayor tiempo en la confección de dichos instrumentos (Carr, 1995). La presencia de puntas recicladas que fueron empleadas para otras actividades implica un comportamiento expeditivo y/o oportunístico (Nelson, 1991).

En superficie como en estratigrafía de los sitios LDS2 (E3 y E1) y LDS4 se identificaron instrumentos vinculados a actividades de molienda, como conanas y manos de moler (Figura 6-4, Capítulo VI). Algunas de estas conanas se encuentran ocupando espacios intermedios entre las estructuras del sitio LDS2 y otras han sido recicladas como parte de los muros en los recintos. Por su tamaño, forma y función se las considera parte del equipamiento de los sitios (*sensu* Binford, 1979). En el sitio LDS13 (Sondeo Interno y Externo) no han sido hallados instrumentos similares, se destaca una presencia mayoritaria de puntas de proyectil.

En base a los análisis secuenciales se observa un uso diferencial del espacio. En los sitios emplazados en las inmediaciones a la laguna del Diamante, LDS2 -E3 y E1- y LDS4, se observan instrumentos vinculados al equipamiento de sitio: molinos, conanas y manos de moler; lo que indicaría estadías largas y recurrentes (Beck, 2008). La presencia de un escondrijo en el sitio LDS4 apoyaría la idea de un uso recurrente del espacio (Binford, 1979; Franco, *et al.*, 2011b, 2018). Teniendo en cuenta que los instrumentos hallados están en concordancia con las actividades que realizaron los grupos humanos (*sensu* Torrence, 1989), se considera que los sitios LDS2 y LDS4 pudieron funcionar como bases residenciales (*sensu* Beck, 2008; Binford, 1979; Kelly, 1995), en donde se realizarían diversas tareas

vinculadas no solamente a la caza y procesamiento de animales sino también a la selección de materia prima (como obsidiana LD) y a la confección de instrumentos, particularmente puntas de proyectil. Esto se apoya en la presencia elevada de micro y ultramicrolascas, de secuencias completas en obsidiana LD e incompletas de obsidiana AP, puntas de proyectil con fracturas asociadas al uso y manufactura y con evidencias de mantenimiento y reciclaje. A esto se suma la presencia de huesos de guanacos -*Lama guanicoe*- y aves -*Anatidae* y *Passeriformes*- con marcas de cortes y cocción (Durán *et al.*, 2006).

En el sitio LDS13, emplazado a 5km de la laguna, en el Sondeo Interno y Externo, se registró una menor diversidad artefactual. Los instrumentos están constituidos en su mayoría por puntas de proyectil, se trata de fragmentos de limbos. En base a lo discreto de las secuencias de reducción, a la presencia de puntas de proyectil y a la ausencia de instrumentos vinculados a actividades de molienda, se infiere que el sitio pudo haber funcionado como un campamento logístico vinculado a la caza (Binford, 1980; Kelly, 1995). Las puntas ingresarían previamente confeccionadas y se realizarían actividades de mantenimiento en el sitio, orientado a un uso efectivo del tiempo (Torrence, 1983). La presencia de limbos de puntas de proyectil podría estar asociada con un ingreso al sitio, particularmente en el Sondeo Interno, de las carcasas de los animales cazados (Bousman, 1993). Esto se apoya en la presencia de huesos de camélidos de diversas edades (Capítulo VI), sustentando de esta manera el carácter logístico del sitio. Los datos podrían indicar que el sitio LDS13 funcionó como un lugar de paso y vigilancia, hacia sitios próximos emplazados aguas abajo del río Diamante, como Risco de los Indios (Neme *et al.*, 2016b). El modelado de rutas de menor costo en el área de Laguna del Diamante sustenta la posibilidad de la existencia de dicha vía (Figura 11-2).

#### 11.1.2. *Dimensión Temporal*

##### ***Holoceno temprano***



Estudios arqueológicos realizados en la macroescala de análisis evidenciaron que las sociedades cazadoras que habitaron el Valle Central de Chile y zonas cordilleranas emplearon obsidiana hace 10.000 años AP, en los sitios Tagua-Tagua 1 y Caverna Piuquenes (Méndez y Jackson, 2015; Nuñez *et al.*, 1994; Stehberg *et al.*, 2012). Si bien estas obsidianas no han sido caracterizadas con estudios geoquímicos, los registros extensos de uso que poseen las fuentes cordilleranas LC y AP podrían indicar un uso temprano de dichas fuentes (Cortegoso *et al.*, 2016; Salgán *et al.*, 2015; Sanhueza *et al.*, 2020).

En el Holoceno temprano (ca. 9000 años AP) y medio (ca. 7000 años AP), la fuente AP ha sido identificada en sitios cordilleranos de la cuenca del Maipo. Posee un uso mayoritario (70%) con relación a la fuente LC, hecho que cambia en el Holoceno tardío con un predominio de la fuente LC sobre AP (Sanhueza *et al.*, 2020). Otra señal geoquímica identificada en el Holoceno temprano, en el sitio Los Queltehues (Chile), es DESC-B. Aunque su ubicación es desconocida, a partir de su distribución arqueológica, se ha sugerido que esta fuente podría tener una localización cordillerana (Cortegoso *et al.*, 2016).

En el norte de la provincia de Mendoza no se hallaron obsidianas en sitios del Holoceno temprano, recién en el Holoceno medio hay evidencia de uso de obsidiana con un ejemplar procedente de la fuente LC (Castro y Cortegoso, 2010; Cortegoso *et al.*, 2019). Al sur de la provincia se registró, en el Holoceno temprano, el empleo de obsidiana de la fuente LC en sitios del sector cordillerano y valles intermontanos. Desde una perspectiva biogeográfica (*sensu* Borrero, 1994-1995; Franco, 2004) se asimiló la presencia de obsidiana cordillerana a un proceso de colonización que implicó un mayor conocimiento del ambiente y, por ende, de la oferta de recursos regionales (Neme y Gil, 2012: 259). La evidencia arqueológica sugiere que este proceso habría comenzado con anterioridad en la región de Chile (~32° - 34°S), donde se han identificado artefactos de obsidiana en contextos atribuidos a la transición Pleistoceno-Holoceno (1 y 2%, Tabla 3-2) y que se incrementan hacia el Holoceno temprano (7%, Tabla 3-3).

En concordancia con la propuesta biogeográfica del sur de la provincia de Mendoza, se estima para la caldera del Diamante -mesoescala- que la exploración

inicial se produjo en el Holoceno temprano. Si bien esta etapa es difícil de identificar en el registro arqueológico, los estudios geoquímicos aplicados en muestras de obsidiana de la macroescala han permitido asignar muestras de la fuente AP en sitios del Holoceno temprano en la cuenca del Maipo. Otra evidencia arqueológica que sustenta un conocimiento temprano del área de Laguna del Diamante radica en la presencia de una punta cola de pescado hallada en la Quebrada Cruz de Piedra, a 45km y en la misma latitud que el área de Laguna del Diamante (Nami, 2018). Estas puntas son consideradas elementos diagnósticos asociados al poblamiento humano temprano -ca. 10.000 años AP- (Cortegoso, 2014; García, 2003) y han sido localizadas en diversos puntos del continente americano (Flegenheimer *et al.*, 2006, Nami, 2021).

El empleo temprano de fuentes de obsidiana cordilleranas, los bajos porcentajes de esta materia prima en el registro de sitios del Valle Central de Chile, cuenca del Maipo y sur de Mendoza (< 10%) permiten considerar que la obsidiana fue utilizada como parte del equipamiento personal de los grupos de cazadores, en estrategias de aprovisionamiento individual (Kuhn, 1994, 2004).

### ***Holoceno medio***

El Holoceno medio se caracteriza por presentar una discontinuidad en la señal arqueológica regional, entre 7800 y 5700 años cal. AP, se observó una baja en la frecuencia de fechados radiocarbónicos en una franja latitudinal andina comprendida entre 29° - 35°S (Méndez *et al.*, 2015). Existen diversas hipótesis sobre las posibles causas de esta discontinuidad; de relevancia para explicar la tendencia a la hiperaridez (Barberena *et al.*, 2017a; Garvey, 2008; Méndez *et al.*, 2015; Neme y Gil, 2009; Zárate, 2002).

En relación con el cambio ambiental en el Holoceno medio, se ha propuesto que mientras algunos espacios eran abandonados u ocupados esporádicamente la cordillera pudo actuar como refugio (Barberena *et al.*, 2017a; Méndez *et al.*, 2015). También que la obtención de obsidiana pudo convertirse en la causa principal, y hasta casi excluyente, del ingreso a tierras altas con una permanencia reducida en

el lugar (Durán *et al.*, 2016: 43). Esto concuerda con la dispersión amplia de fuentes cordilleranas como: LC, LM y AP. Entre 7000 - 5000 años AP, las fuentes cordilleranas alcanzan distancias de dispersión ca. 300km (Cortegoso *et al.*, 2012, 2019; Sanhueza *et al.*, 2020). Ejemplo de esto es la obsidiana LC hallada en el sitio Agua de la Cueva o la obsidiana AP registrada en el sitio El Piedrón 01, ambos sitios ubicados en la región sin fuentes de obsidiana (ver Capítulo V). El incremento de las distancias de aprovisionamiento podría vincularse a alteraciones en la movilidad de las sociedades cazadoras-recolectoras producto de la hiperaridez en el Holoceno medio.

En el sur de la provincia de Mendoza, las fuentes empleadas fueron: LC, LM y Coche Quemado (CQ). La primera de ellas tiene mayor presencia en sitios cordilleranos (34° - 35°S) (Cortegoso *et al.*, 2012). Las fuentes LM y CQ están representadas en sitios del piedemonte y planicie oriental (Cortegoso *et al.*, 2012; Salgán *et al.*, 2012).

Los datos sobre la dispersión regional permiten sugerir que 5000 años AP, junto al incremento en el uso y dispersión de la fuente AP en sitios de la cuenca del Maipo y norte de Mendoza, se desarrolla una re-exploración o colonización inicial de la caldera del Diamante. El empleo de esta obsidiana pudo estar asociado a estrategias de aprovisionamiento individual (puntas de proyectil) y/o de sitio (*sensu* Kuhn, 1994, 2004).

### ***Holoceno tardío***

Se registró ca. 3000 años AP en Laguna Aculeo y Chepical, un aumento en los porcentajes de gramíneas vinculados a un incremento de las precipitaciones en la vertiente occidental de los Andes, siendo sincrónico con una tendencia creciente de la temperatura de verano en cotas superiores a 3000 msnm (De Jong *et al.*, 2013; Martel-cea *et al.*, 2016; Villa-Martínez *et al.*, 2003).

En paralelo al aumento de las temperaturas de verano, se evidenció en el Valle Central de Chile y en la cuenca del Maipo un proceso de intensificación económica, vinculado a cambios en las estrategias de subsistencia y movilidad,

patrones de asentamiento y ampliación de las redes de interacción de los grupos humanos (Cornejo y Sanhueza, 2003). Estos grupos comenzaron a habitar espacios cordilleranos y extracordilleranos de manera recurrente (Cornejo y Sanhueza, 2003), a procesar mayor cantidad de vegetales (Planella *et al.*, 2016) y a incursionar en el consumo de plantas con posible evidencia de domesticación, como la quinoa hallada en los sitios Las Morrenas 1 y El Plomo (Planella *et al.*, 2005, 2011). También incorporaron el uso de nueva tecnología, como la cerámica (Marsh, 2017; Sanhueza *et al.*, 2003) y posiblemente el arco y flecha (Falabella *et al.*, 2017). Cerca 2300 años AP, se registró un crecimiento demográfico con un pico máximo entre 1250 - 1600 años cal. AP (Gayo *et al.*, 2019).

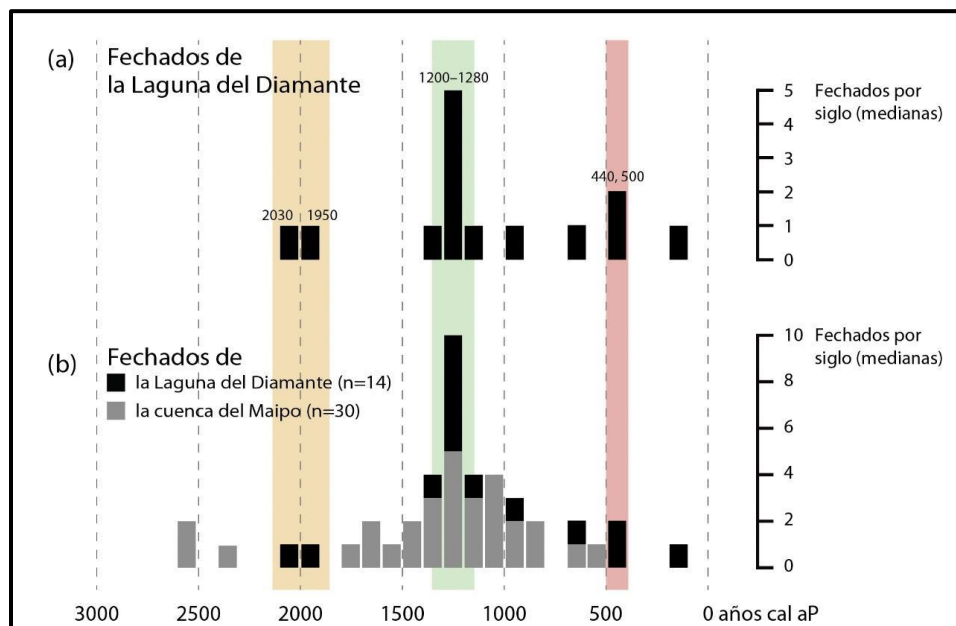
En el sector oriental de la cordillera estos cambios ocurrieron ca. 2000 años AP, cuando se produjo un proceso de divergencia cultural entre sociedades con economías diversificadas al norte de la provincia de Mendoza y sociedades cazadoras-recolectoras al sur, las cuales mantendrían su modo de vida hasta tiempos post hispánicos (Cortegoso, 2014; Gil, 1998; Lagiglia, 2002). Al igual que los grupos de la vertiente occidental, estas sociedades intensificaron su economía, lo que trajo aparejado una reducción de la movilidad e incremento de las redes de interacciones, el uso de plantas y animales domésticos y la incorporación de nuevas tecnologías, cerámica y arco y flecha (Castro *et al.*, 2021; Cortegoso y Llano, 2015; Llano *et al.*, 2017; Marsh, 2017; Neme y Gil, 2012). En Mendoza el proceso de intensificación fue asociado con el incremento demográfico regional (ver Capítulo III), el cual se produjo primero al norte (~1500 - 2000 años AP) y luego en el sur (~1000 - 1500 años AP) de la provincia (Gil *et al.*, 2014a).

Junto a los cambios ocurridos en el Holoceno tardío, se observa en la macroregión de estudio un mayor empleo de obsidiana en la confección de artefactos y una mayor variabilidad de fuentes, incluyendo aquellas extracordilleranas (Tabla 3-5, Capítulo III) alcanzando rangos de dispersión ca. 500km de distancia (Barberena *et al.*, 2018; Cortegoso *et al.*, 2016, 2019; Salgán y Pompei, 2017). Esta mayor diversidad y circulación de fuentes entre 1500-1000 años AP, puede estar asociada a diversos factores: (a-) un incremento de las redes de interacciones y reducción de la movilidad entre los diversos grupos humanos

(Cornejo *et al.*, 2017; Cortegoso *et al.*, 2012, 2019; Falabella *et al.*, 2017), y (b-) la llegada de migrantes al Valle Central de Chile (Falabella *et al.*, 2007) y norte de Mendoza (Barberena *et al.*, 2020; Menéndez *et al.*, 2014), que pudieron incidir en las redes de interacciones de las poblaciones locales.

Se postula que en la primera mitad del Holoceno tardío (entre 4000 – 2000 años AP), se produjo la colonización de la caldera del Diamante (Tabla 4-7, Capítulo IV). Este proceso tendría un sentido oeste-este, evidenciado por la presencia progresiva de fechados radiocarbónicos tempranos en la cuenca del Maipo y la parte occidental de la caldera (Figura 11-2). Otras evidencias que acompañan esta interpretación son el incremento en el uso y dispersión de la fuente AP, el empleo de la fuente LD (Sanhueza *et al.*, 2020) y la construcción de estructuras pircadas circulares o semicirculares (Cornejo y Sanhueza, 2011a) en sitios de la cuenca alta del Maipo.

**Figura 11-2. Estimaciones sobre fechados radiocarbónicos en la caldera del Diamante. Imagen extraída de (Yebra *et al.* 2021).**

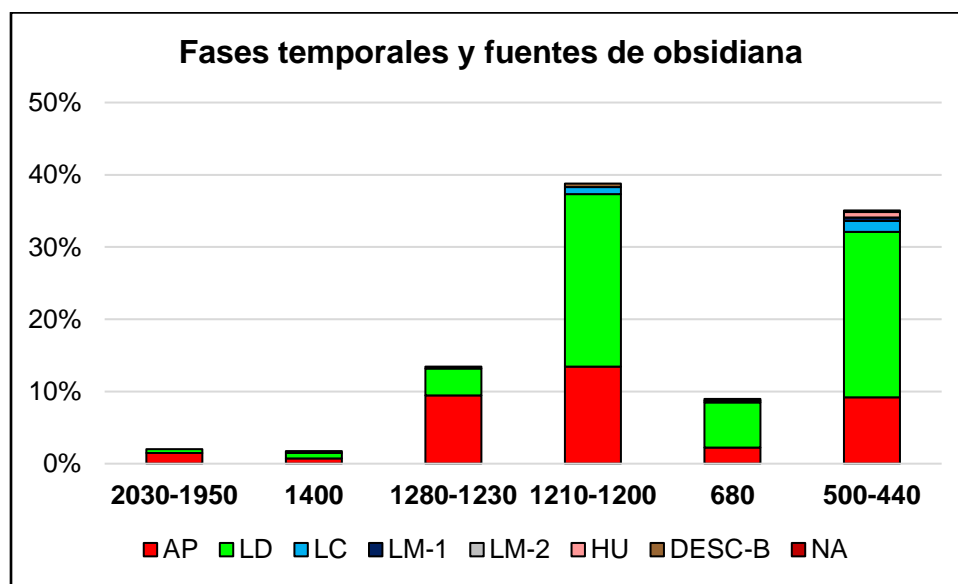


Entre 2000 - 1200 años AP, en la franja latitudinal comprendida entre 34° - 36°S, comienzan a ocuparse de manera recurrente los espacios altoandinos

(Lagiglia, 1997; Neme, 2007; Neme y Gil, 2008, 2012). El primero de estos espacios en ser habitado fue el área de Laguna del Diamante (Durán *et al.*, 2006).

Se han evaluado las implicancias de los fenómenos paleoambientales en el proceso de ocupación humana del área Laguna del Diamante -microescala-, entre 2030 – 440 años cal. AP. Se han tomado diversos *proxis*, ambientales y poblacionales, con el fin de evaluar intensidad de ocupación humana y cambios y continuidades en las estrategias tecnológicas del área y las posibles implicancias con los cambios ambientales. A partir de estos *proxis* se delimitaron seis fases temporales de ocupación en el área de estudio (Figura 11-3).

**Figura 11-3. Fases temporales y uso de fuente de obsidiana en el área de Laguna del Diamante**



En la fase I, entre 2030 – 1950 años cal. AP (C-II-LDS2-E3), se registró el inicio de la ocupación humana en el área de Laguna del Diamante. Las condiciones climáticas son altamente variables marcadas por una mayor incidencia del ENOS, alternando periodos secos y fríos con una duración mayor de la cubierta de hielo; con otros cálidos y húmedos con una duración menor de la cubierta de hielo (Figura 2-3, Capítulo II). Esta primera ocupación estaría vinculada a condiciones de

inestabilidad de alcance regional y probablemente al uso de nuevos ambientes con una oferta de recursos más estable y/o predecible.

El crecimiento demográfico registrado en el Valle de Chile Central y la cuenca del Maipo (Gayo *et al.*, 2019), sumado a la temporada seca en los meses de verano en la vertiente occidental de los Andes (de Porras y Maldonado, 2018), pudieron generar mayor presión sobre ambientes más estables como los ambientes de altura (Peralta y Salas, 2004), estas presiones generaron cambios en la permanencia y uso de estos espacios.

Estudios antracológicos recientes aplicados a muestras de las E3 y E1 del sitio LDS2, indicaron un aprovechamiento de madera local (*Adesmia sp.*) como posible combustible en la ocupación inicial del sitio LDS2 (2030 - 1950 años cal. AP, E3). Estos contextos también incluyen escasos tiestos cerámicos (Durán *et al.* 2006:193). Ellos forman parte del registro regional de la alfarería inicial, que aparece en el mismo corte temporal en una amplia región en ambos lados de la cordillera (Marsh, 2017).

En el área de Laguna del Diamante los índices que evaluaron la intensidad de ocupación - cantidad de lascas proximales por m<sup>3</sup>- (Andrefsky, 1998) señalan para esta fracción una intensidad de ocupación relativamente baja (53 lascas proximales por m<sup>3</sup>). Lo que implicaría estadías cortas y/o poco recurrentes, siendo coherente con la inestabilidad ambiental imperante.

Se registró 2000 años AP un aumento de las temperaturas de verano y humedad y una menor duración de la cubierta de hielo (De Jong *et al.*, 2013; Martelcea *et al.*, 2016) (Figura 2-3, Capítulo II), con una disponibilidad temprana de pasturas y agua y una extensión de la temporada de verano, permitiendo estadías largas en los sitios de altura.

La fase II, 1400 años cal. AP (C-IV-LDS13-Sondeo Interno), sugiere una continuidad baja de ocupación (28 lascas proximales por m<sup>3</sup>). El material arqueológico de esta fase procede de un entierro con dos individuos, un evento puntual pero significativo. El análisis de isótopos radiogénicos de estroncio en piezas dentales y huesos de los dos individuos hallados, indica para el Individuo 1 que su infancia podría haber transcurrido en la cordillera Principal occidental; en tanto

que en su adultez sus rangos de acción se habrían ampliado incorporando la cordillera Principal oriental. En el caso del Individuo 2, tanto su infancia como su vida adulta pudieron transcurrir en la cordillera Principal -occidental y oriental- (Barberena *et al.*, 2019; Durán *et al.*, 2018a). A partir de esta evidencia se puede inferir que los grupos humanos que hicieron uso estacional del área de Laguna del Diamante pudieron tener circuitos anuales que incluyeran la vertiente occidental; aunque por la semejanza de sus valores con la geología regional (Barberena *et al.*, 2021), es probable que la mayor parte de su vida hubiese transcurrido en ambientes cordilleranos.

El registro lítico en estas primeras ocupaciones se caracteriza por una baja presencia de artefactos, un uso mayoritario de obsidiana; particularmente la fuente AP (Figura 11-3). La similitud de las secuencias de reducción de las obsidias AP y rocas silíceas criptocristalinas sugieren estrategias de abastecimiento similares para ambas materias primas que podrían estar vinculadas a un aprovisionamiento directo de estas rocas previo al ingreso al sitio (Eerkens *et al.*, 2007). En el caso de la fuente LD se podría indicar un uso oportunístico (*sensu* Nelson, 1991) marcado por los menores porcentajes de esta materia prima con relación a la fuente AP, secuencias de reducción incompletas y el aprovechamiento de los nódulos disponibles en las inmediaciones del sitio.

En base a la ausencia de fechados previos a 2000 años AP en el sector oriental de la caldera y la presencia de ocupación en 4000 años AP en el sector occidental, se establece que entre 2030 – 1950 y 1400 años cal. AP se produjo una etapa de re-colonización del área de Laguna del Diamante (*sensu* Borrero, 1994-1995; Franco, 2004), vinculada a una baja intensidad de ocupación y al uso mayoritario de la fuente AP (Figura 11-3).

Entre 1200 – 1280 años cal. AP, se registró la mayor cantidad de fechados radiocarbónicos en el área de Laguna del Diamante (N=7, Tabla 4-4, Capítulo IV), procedentes de los tres sitios de estudio. Esta fracción temporal puede ser dividida en dos fases a partir del empleo diferencial de las dos fuentes de obsidiana locales (Figura 11-3), de los índices de intensidad de ocupación y de la variabilidad artefactual. En la fase III, entre 1230 – 1280 años cal. AP (LDS2-E1 y LDS13-



Sondeo Interno), hay un predominio de la fuente AP por sobre LD. En la fase IV, 1200 - 1210 años cal. AP (LDS4 y LDS13-Sondeo Externo), esta relación cambia siendo mayoritario el uso de la fuente LD (Figura 11-3).

En la fase III, se registran por m<sup>3</sup> 65 y 120 lascas proximales (sitios LDS2 y LDS13-Sondeo Interno, respectivamente), continuando con la tendencia baja registrada en las fases anteriores (I y II). En la fase IV, se registran por m<sup>3</sup> 314,15 y 280 lascas proximales (sitios LDS4 y LDS13-Sondeo Externo, respectivamente), siendo más del doble que en la fase III. Esto indicaría un cambio entre ocupaciones con intensidades bajas a altas, con estadías más largas y/o recurrentes que podrían estar vinculadas a un mayor número de personas en el área. Este aumento en la intensidad de ocupación puede estar asociado a las mejores condiciones climáticas (Martel-zea *et al.*, 2016), y/o al incremento demográfico registrado en la vertiente occidental (Gayo *et al.*, 2019), que impulsó a las poblaciones a buscar nuevos espacios con una variada oferta de recursos, como es el caso del área de Laguna del Diamante.

Estudios antracológicos aplicados a muestras de los sitios LDS2-E1 y LDS4, evidenciaron que entre 1200 – 1280 años cal. AP un predominio de *Ochetophila sp.* sobre *Adesmia sp.* Si bien la *Ochetophila sp.* crece en ambas vertientes cordilleranas (~3800 y 1000 msnm, Zuloaga *et al.*, 2019), se ha sugerido, en base a la presencia de esta madera en el sitio Las Morrenas 1, que esta especie pudo ser transportada desde la vertiente occidental de la cordillera hasta el sitio (Andreoni y Durán, 2021). El transporte de plantas leñosas puede vincularse con un incremento en la intensidad de ocupación, estadías largas y mayor cantidad de personas, hecho que se refleja en los índices de intensidad de ocupación.

En la fase III la diversidad artefactual es baja (N=4). En general se trata de puntas de proyectil, enteras y fracturadas, asociadas a actividades de caza e instrumentos vinculados al desposte de animales (cuchillos de filo retocado) y al trabajo de cuero (litos modificados por uso) (*sensu* Aschero, 1975, 1983). Esta baja diversidad artefactual podría vincularse a una movilidad más alta (*sensu* Shott, 1989). En la fase IV se registra una duplicación en cuanto al descarte de artefactos y una mayor diversidad artefactual (N=7). Si bien las puntas de proyectil siguen

siendo los tipos mayoritarios, se observa la presencia de un perforador, un cuchillo de filo retocado, denticulados (festoneados), artefactos de formatización sumaria, artefactos modificados por uso y ecofactos (Aschero, 1975, 1983). Se observa que la caza sigue siendo la actividad principal junto con el desposte de animales, trabajo del cuero (pieles) y la talla y confección de puntas. Esta mayor diversidad es indicador de una movilidad más reducida y de una mayor variedad de tareas efectuadas (*sensu* Shott, 1989), que sería coincidente con los índices elevados en la intensidad de ocupación y el transporte de leña a los sitios.

En la fase III (~1230 – 1280 años cal. AP), los análisis tecnológicos sobre el registro lítico de los sitios evidenciaron un empleo mayoritario de la obsidiana como materia prima, siendo predominante la fuente AP. En el sitio LDS2-E1, se evidenció el empleo de otra fuente cordillerana, LC (N=2). Esta fuente se encuentra por fuera de los rangos de abastecimiento directos al área (124km, isócrona 8) y ha sido utilizada de manera continua en el Valle Central de Chile y sur de Mendoza desde el Holoceno temprano, aunque su explotación fue más intensa en los últimos mil años (Cortegoso *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011; Salgán *et al.*, 2015). La presencia de obsidiana LC en el área Laguna del Diamante podría asociarse a circuitos de interacciones amplios (Pallo y Borrero, 2015) que pudieron mantener los grupos humanos a partir de 1280 años cal. AP. El artefacto de obsidiana LC corresponde a un fragmento de limbo, el cual fue descartado cuando se agotó su vida útil. Este pudo haber formado parte del equipamiento personal (*sensu* Binford, 1979). Se espera que estos sean confeccionados en materias primas de óptima calidad y no locales, transportables (Kuhn, 1994) y, en el caso de las puntas de proyectil, confiables (Bleed, 1986).

Análisis discriminantes aplicados a puntas de proyectil (Shott, 1997) identificaron la presencia de una punta de flecha en el sitio LDS13-Sondeo Interno asociada al fechado de 1280 años cal. AP. Es uno de los registros más tempranos de este sistema de arma en el centro-oeste de la provincia de Mendoza (Castro *et al.*, 2021). En otras regiones del mundo, se ha probado que el empleo del arco y flecha permitió la organización de bandas más pequeñas y la caza individual, también la incorporación de otros recursos alimenticios

en las dietas de los grupos humanos, que incluyeron presas pequeñas, y la intensificación de cultivos a escala familiar (Bettinger, 2001, 2013). Otro cambio asociado al empleo del arco y flecha es la instalación de bases residenciales más estables y el uso intensivo y recurrente de ambientes altitudinales (Bettinger, 1991). De igual forma, la incorporación del arco y flecha en el área de Laguna del Diamante indica cambios en las estrategias de subsistencia y en el uso del espacio. Los grupos humanos pudieron incorporar a sus dietas algunas aves menores disponibles en la laguna y el río Diamante, esto se apoya en la presencia de huesos de aves calcinados y con marcas de cortes en sitios del área de estudio (Durán *et al.*, 2006).

Posterior a 1200 años cal. AP, el registro paleoambiental indica un aumento paulatino de condiciones más secas que las actuales, marcado por el incremento de taxones de pisos sub- y pre-andinos en el registro de Laguna Chepical (de Porras y Maldonado, 2018). En la cordillera de los Andes (33°S), se registró un decrecimiento de la humedad, a escala de centuria, junto a una disminución en la duración de la cubierta de hielo, aunque altamente variable y asociada a anomalías de temperaturas de verano con fases frías entre 900 - 1100, 400 - 480 y 100 - 160 años AP, las últimas dos también registradas en Laguna del Maule (Carrevedo *et al.*, 2015).

En esta fracción temporal comienzan a ser habitados otros espacios altoandinos como es el caso del sitio El Indígena, emplazado a 50km del área de Laguna del Diamante (Lagiglia, 1997; Neme, 2016a). Estudios antracológicos aplicados a muestras de carbones en este sitio evidenciaron un incremento de taxones hacia 980 años AP. A partir de este incremento se propuso que El Indígena pudo haber sido ocupado más intensivamente para esa temporalidad, lo que podría haber requerido un mayor abastecimiento de leña (Andreoni, 2015). Este dato es sincrónico a la mayor intensidad de ocupación registrada en el área de Laguna del Diamante y a una ampliación de las redes de interacciones; marcada por la presencia de obsidiana LC y DESC-B.

En 1200 años cal. AP, en el sitio LDS4, la técnica de reducción en núcleos de obsidiana LD y AP fue la talla bipolar, la cual tiene una continuidad hasta 500

años cal. AP. La talla bipolar es asociada a estrategias de economización de materias primas, ya que permite la obtención de lascas con largos similares a los largos de los núcleos, diversidad de formas, tamaños de lascas y la reducción de núcleos pequeños (Binford, 1979; Flegenheimer *et al.*, 1995; Nami, 1992b; Shott, 1989; Odell, 2001). En el caso de la fuente LD, el uso de talla bipolar podría estar vinculado al pequeño tamaño que poseen los nódulos. El empleo de esta técnica en obsidianas AP puede estar asociada a un máximo aprovechamiento de dicha materia prima debido a los costos de transporte (Odell, 1996; Shott, 1989). Por tanto, el elevado descarte registrado en estos contextos, tanto de materiales cerámicos como líticos (Tabla 6-15, Capítulo VI), como así también el transporte de plantas leñosas al sitio y la mayor diversidad artefactual, serían resultado de estadias prolongadas y recurrentes en veranos favorables. Consistente con una ocupación efectiva del espacio (*sensu* Borrero, 1994-1995; Franco, 2004).

Entre 500 – 600 años AP, en la cordillera de los Andes, se registró una disminución de la temperatura de verano (Von Gunten *et al.*, 2009), seguido de condiciones frías (Figura 2-3, Capítulo II). Esto implicó un mayor crecimiento de la cubierta de hielo (Masiokas *et al.*, 2012) y temporadas de verano cortas. En este segmento temporal, correspondiente a la fase VI (LDS2-E1, LDS4 y LDS13-Sondeo Externo), se registraron los índices más elevados de lascas proximales por m<sup>3</sup> 400, 595,61 y 266,67 (LDS2-E1, LDS4 y LDS13-Sondeo Externo, respectivamente). Este marcador de ocupaciones más intensas ocurre en sincronía con el arribo del imperio incaico al Valle Central de Chile y norte de Mendoza (Bárcena, 1988; Cahiza y Ots, 2005; Cornejo, 2008; Marsh *et al.*, 2017).

Estudios antracológicos aplicados en el sitio LDS4 y LDS13, evidenciaron hacia 500 años cal. AP, un incremento en el número de taxones, de dos a nueve (Andreoni y Durán, 2021), lo que podría indicar ocupaciones más intensivas. Al igual que en El Indígena, los ocupantes necesitaron abastecerse de una mayor cantidad de leña. Se diferenciaron seis taxones procedentes de la vertiente occidental de la cordillera (*Persea lingue*, *Quillaja saponaria*, *Acacia aff. caven*, entre otras) y uno de la vertiente oriental (*Prosopis alpataco*). En su mayoría estas plantas fueron empleadas como recursos leñosos, cabe destacar que *Persea lingue* y *Prosopis*

*alpataco*, han sido utilizadas como instrumentos en otros contextos (Andreoni y Durán, 2021).

Los estudios osteométricos aplicados a restos arqueofaunísticos del sitio LDS4, evidenciaron la presencia de un morfotipo doméstico, llama -*Lama glama*- Los indicios de camélidos domésticos han sido vinculados a grupos pastoriles que pudieron haber habitado el área de Laguna del Diamante durante la temporada estival, momento que se encuentran disponibles las mejores pasturas (Durán *et al.*, 2018a; Gasco, 2012, 2018). Estos camélidos pudieron ser empleados como animales de carga, utilizados para el transporte de leña (Durán *et al.*, 2020). El aumento de restos óseos frente a los líticos y cerámicos (Figura 6-15, Capítulo VI), junto al incremento de taxones de plantas leñosas, corroboran la intensidad de ocupación registrada para esta fracción temporal, estas ocupaciones pudieron ser cortas pero intensas marcadas por las condiciones frías registradas.

En la fase VI (440 – 500 años cal. AP), marcada por la presencia incaica regional, los estudios de organización tecnológica evidencian una mayor diversidad de fuentes de obsidiana (N=6) con relación a la fase V (N=3). Entre estas fuentes se encuentran fuentes cordilleranas (AP, LD, LC, LM-1), extracordillerana (HU) y no asignadas. Con excepción de las fuentes AP y LD, el resto se emplazan en el área de acceso indirecto de adquisición (más de 100km, isócrona 8 en adelante). Se observó que en los sitios bajo un control efectivo del incario las fuentes de obsidiana registradas son LC y LM. Mientras que en los sitios emplazados en la frontera geoeconómica hay una mayor variabilidad de fuentes, como es el caso de Agua Amarga (Ots *et al.*, 2018) y Laguna del Diamante (Durán *et al.*, 2020). Esta diferenciación podría marcar una circulación de fuentes mayoritarias con una larga trayectoria de uso, restringida a sitios dominados por imperio. En donde el imperio controlaría la circulación y distribución de dichas fuentes (*p.e.* Yacobaccio *et al.*, 2002). En cambio, en los sitios ubicados en la frontera geoeconómica, esta mayor diversidad de fuentes podría indicar que dichos sitios funcionaron como enclaves económicos, donde se intercambiaría recursos procedentes de diferentes partes del imperio (*p.e.* Lagiglia, 2009).

Los estudios discriminantes aplicados a proyectiles líticos evidenciaron la presencia de dos sistemas de armas para esta fracción temporal, estólica-dardo y arco y flecha. La punta de dardo se asimila a estilos sureños de proyectiles líticos (Castro *et al.*, 2021), por lo que su presencia ha sido vinculada a un uso diferencial del espacio, que pudo estar condicionado por la presencia incaica en el Valle Central de Chile.

En cuanto al empleo de materias primas, además del uso de obsidiana, se identificó la presencia de cuarzos (tanto cristalino como lechoso). La obsidiana y el cuarzo han sido asociados como rocas semipreciosas idóneas para ofrendas u objetos sagrados empleados en rituales por parte del imperio incaico (Rowe, 1946: 9 en Burger, 2000: 344).

La llegada del imperio incaico influyó, en menor o mayor medida, en los modos de vida e interacciones de las sociedades que quedaron bajo su control. Esto pudo implicar el establecimiento de nuevos mecanismos de distribución y abastecimiento de determinados recursos, como la obsidiana (Yacobaccio *et al.*, 2002, 2004). Gayo y colaboradores (2019:15) sugieren que la llegada del imperio incaico a la vertiente occidental pudo generar una mayor presión sobre el uso y explotación de cuencas hidrográficas y/o bosques.

Estas nuevas condiciones ambientales tanto como las estrategias de control de enclaves cordilleranos por parte del imperio, podrían ser la causa de las ocupaciones intensivas en el área de Laguna del Diamante. Esto pudo implicar un mayor número de personas en períodos más cortos en espacios de acceso estacional como el área de estudio. Entre 440- 1210 años cal. AP, se infiere una ocupación efectiva del espacio (*sensu* Borrero, 1994-1995; Franco, 2004), marcada por la mayor intensidad de ocupación, un empleo mayoritario de la fuente LD por sobre AP, mayor diversidad artefactual y la presencia de un escondrijo.

## 11.2. Discusiones, interpretaciones y perspectivas futuras

Por la latitud en la que se emplaza el área de Laguna del Diamante -34°S- ha sido caracterizada como una zona convergente entre sociedades con economías diversificadas y cazadoras recolectoras, tanto en la vertiente occidental como oriental de la cordillera (Cornejo y Sanhueza, 2003; Lagiglia, 2002).

Los trabajos arqueológicos permiten afirmar que la ocupación de la caldera del Diamante habría tenido un sentido oeste-este, marcado por la tendencia creciente de los fechados radiocarbónicos, registrada primero en el sector occidental, en los sitios Las Perdidas (3890 años cal. AP) y Vega Linda (2580 años cal. AP) (Cornejo y Sanhueza, 2011a); y luego en el sector oriental, en el sitio LDS2-E3 (2030 – 1950 años cal. AP). Los grupos provenientes de la vertiente occidental vendrían abastecidos de obsidiana AP y de rocas silíceas criptocristalinas.

El bajo índice de lascas proximales registrado 2030 - 1230 años cal. AP, y el empleo mayoritario de la fuente AP por sobre LD, indicaría que los grupos que habitaron el área de Laguna del Diamante pudieron ser más móviles con ocupaciones cortas en el área. A 1280 años cal. AP se observa la incorporación en el área de estudio de un nuevo sistema tecnológico, el arco y flecha. Este sistema permite que la caza y la defensa sean realizadas por un menor número de personas, también el consumo de presas de menor tamaño (Bettinger, 2013), *p.e.* aves. Tendencia que puede reflejarse en sitios de altura como en El Indígena, Risco de los Indios y Laguna del Diamante, donde se registró el consumo de avifauna (Durán *et al.*, 2006; Giardina *et al.*, 2017; Otaola *et al.*, 2012).

Entre 440 - 1210 años cal. AP, los grupos que habitaron el área de Laguna del Diamante pudieron ser menos móviles con ocupaciones prolongadas y recurrentes en el área. Los índices crecientes de lascas proximales por m<sup>3</sup>, la construcción de nuevos recintos pircados, el empleo mayoritario de la fuente LD por sobre AP (Figura 11-3), la incorporación de fuentes cordilleranas y extracordilleranas de obsidiana, el transporte de leña a los sitios y el mayor consumo de animales (Figura 6-8, 6-15), avalan esta interpretación.

El sostenimiento de poblaciones humanas que experimentan un crecimiento demográfico continuo es el contexto en el que se pueden explicar las explotaciones más intensivas en estos ecosistemas. Nuevas estrategias de caza, que se plasman en la incorporación del arco y flecha en el área de Laguna del Diamante (Castro *et al.*, 2021), sugieren que este espacio pudo ser explotado de manera intensiva y/o recurrente con una ocupación estacional prolongada. Este cambio regional, sumado al aumento demográfico (Gil *et al.*, 2014a), podría ser parte de un proceso generalizado de intensificación (*sensu* Bettinger, 2013).

La expansión regional del imperio incaico, cuyos límites meridionales habrían alcanzado entre 32° y 34°S, se produjo 440 - 500 cal. AP con alguna variación según los autores y regiones (Bárcena, 1979; Cahiza y Ots, 2005; Cornejo, 2014; García, 2009a; Marsh *et al.*, 2017). Está en discusión el vínculo entre grupos que ocuparon áreas limítrofes y el imperio incaico, pero relevamientos recientes han documentado estructuras cuadrangulares y arte rupestre que corresponderían al repertorio simbólico incaico en el área de Laguna del Diamante (Durán *et al.*, 2020). Estos elementos se suman a la presencia de estilos cerámicos pertenecientes a contextos incas en el Valle Central de Chile y a una gran diversidad de fuentes de obsidiana regionales y extrarregionales en el registro arqueológico de esta fracción temporal (Durán *et al.*, 2006, 2018, 2020). El hallazgo de un escondrijo con un núcleo de obsidiana procedente de la fuente Laguna del Diamante, una piedra horadada (*Catán curá*) y un percutor, apoya la interpretación de estos contextos como parte de estrategias humanas de anticipación y recurrencia en el uso del lugar (Durán *et al.*, 2006, 2018).

En esta fracción temporal (440 – 500 años cal. AP) se registró la coexistencia de dos sistemas de armas, estólica y arco y flecha, siendo el dardo más tardío registrado entre 29° - 34°S (Castro *et al.*, 2021). La presencia de estos dos sistemas de armas indica estrategias económicas diferenciales, que pueden estar relacionadas con la intensidad de ocupación y el incremento de la caza. Aunque podría especularse también sobre escenarios de interacciones en disputa por parte de grupos que utilizaban distintas armas defensivas y de caza en contextos de espacios territorializados.



En cuanto al funcionamiento de los sitios, se observó una diferencia entre los sitios LDS2 -E3 y E1- y LDS4 y el sitio LDS13 -Sondeo Interno y Externo-. Los primeros dos sitios pudieron funcionar como bases residenciales, en donde se realizaban múltiples actividades como la preparación de las presas cazadas, trabajo del cuero, procesamiento de algunos vegetales y reparación y confección de instrumentos, particularmente puntas de proyectil. El sitio LDS13 podría haber funcionado como un campamento logístico especializado en actividades de caza. Por lo estratégico de su emplazamiento y particular forma de reparo natural que permite controlar el acceso a la Laguna del Diamante desde el sur, no puede descartarse la posibilidad de que el sitio hubiera cumplido también en la fase más tardía un rol defensivo frente al avance de grupos procedentes del sur y/o del imperio incaico.

El modelo de ocupación del espacio propuesto tiene una tendencia general que tiende a corroborarse. Las condiciones ambientales favorables en los ambientes cordilleranos generarían registros de ocupaciones estivales más intensas, diversificadas y recurrentes. A medida que crecieron las poblaciones y las condiciones ambientales lo permitieron el uso del área de Laguna del Diamante se hizo más intensivo y recurrente. Trabajos futuros en los sitios con mayor densidad de recintos pircados permitirán ajustar la cronología de estos eventos modelados aquí como fases que relativamente se acoplan a los pulsos climáticos regionales. Esta tendencia creciente de la ocupación en relación con las mejores condiciones climáticas no es aplicable para la fase VI de la ocupación (440 – 500 años cal. AP). En esta fase se registró el mayor número de lascas proximales por m<sup>3</sup> y la presencia de un escondrijo, evidencian un uso intensivo del área. Contrariamente a lo esperado para condiciones climáticas frías en ambientes de altura. Una explicación posible es la presión ejercida, de manera directa o indirecta, del imperio incaico en los grupos que habitaban recurrentemente este ambiente. Se hace imprescindible continuar con los trabajos arqueológicos en el área para incrementar el número de fechados radiocarbónicos y ajustar, de esta manera, las tendencias observadas.

En cuanto a la distribución espacial de las fuentes AP y LD, se observa en la macro y mesoescala de estudio que la fuente AP tendría una dispersión espacial

amplia, con una tendencia marcada hacia la vertiente occidental de la cordillera. Mientras que la fuente LD se encuentra restringida al sector oriental de la caldera, con algunas muestras aisladas en la cuenca del Maipo y norte de Mendoza. Por lo que se considera a AP como una fuente mayoritaria y a LD como una fuente minoritaria (Cortegoso *et al.*, 2016; 2020; Sanhueza *et al.*, 2020). El acceso a las fuentes en la macroescala pudo haber ocurrido a través de distintos mecanismos: directo cuando había menor demografía y los grupos humanos tenían circuitos amplios de movilidad y las condiciones ambientales permitían el ingreso a tierras altas; e indirecto en sitios que superan las 64hs de caminatas y en momentos tardíos cuando se reducen las esferas de movilidad y se amplían las redes de interacciones sociales (Cortegoso, 2014; Pallo y Borrero, 2015). En la mesoescala el acceso sería directo pero restringido por la estacionalidad.

El empleo de estudios geoquímicos para caracterizar fuentes y artefactos de obsidiana es una herramienta útil en arqueología para analizar patrones de movilidad y circuitos de interacciones humanas. Se hace necesario acompañar dichos estudios con análisis de organización tecnológica y secuencias de reducción lítica, para conocer los modos de aprovisionamientos y uso de las obsidianas. En el caso de la obsidiana AP, los trabajos previos se concentraron en la caracterización geoquímica de la fuente (Cortegoso *et al.*, 2014, 2020; De Francesco *et al.*, 2006; Durán *et al.*, 2012; Giesso *et al.*, 2011), la falta de aplicación de secuencias de reducción en los artefactos confeccionados en obsidiana AP dieron como resultado una interpretación errónea de la posible ubicación espacial de la fuente.

Otra causa del escaso conocimiento de la fuente AP es la falta de uniformidad de los estudios geo-arqueológicos realizados en el área de Laguna del Diamante (Sruoga *et al.*, 2012; Stern *et al.*, 1984). No existe consenso sobre la cronología del evento Diamante y deben precisarse aún estudios geológicos que permitan conocer la génesis de las fuentes AP y LD. Un estudio reciente de Análisis de Activación Neutrónica sobre muestras geológicas de AP ha permitido identificar una posible variabilidad interna dentro de la señal química AP (Cortegoso *et al.*, 2020).

Estudios realizados en otras fuentes andinas, han demostrado la complejidad de la obsidiana procedente de eventos piroclásticos, estos eventos suelen abarcar

superficies extensas de dispersión (Barberena *et al.*, 2018; Rademaker *et al.*, 2021; Stern, 2018); este podría ser el caso de la fuente AP. Esto genera la necesidad de proyectar estudios geo-arqueológicos de carácter binacional que permitan comprender en mayor profundidad la génesis y expresión geológica espacial de las fuentes analizadas en este trabajo. Los resultados alcanzados han brindado información relevante para comprender el uso variable de estos ambientes de altura, como así también para delinear relevamientos y trabajos futuros que permitan refinar las interpretaciones hasta aquí propuestas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahler, S. A. (1989). Mass analysis of flaking debris: studying the forest rather than the tree. *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, 1(1), 85–118.
- Albiol, C. I. (2018). Aplicación de criterios para la identificación de precipitaciones extremas en los oasis mendocinaos, 1970-2010. *Vientos Del Norte*, 2, 10–35.
- Aldenderfer, M. (1998). *Montane foragers: Asana and the south-central Andean Archaic*. University of Iowa Press.
- (2008). High elevation foraging societies. *The Handbook of South American Archaeology*, 131–143.
- Amick, D. S. (2004). A possible ritual cache of Great Basin stemmed bifaces from the terminal Pleistocene—Early Holocene occupation of New Nevada, USA. *Lithic Technology*, 29(2), 119–145.
- Andrade, P., Silva, F., Mengozzi, F., Urzúa, P., Campbell, R., y Hernández, J. (2012). Influencias incaicas más allá del Cachapoal: El caso del sitio Palquibudi, cuenca media del río Mataquito. *Actas Del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 341–350.
- Andrefsky, W. (1994). Raw-Material availability and the organization of technology.
- (1998). *Lithics: macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press.
- Andreoni, D. (2015). Estudio antracológico en la alta cordillera mendocina (Argentina): El caso del sitio El Indígena y sus implicancias a nivel macro-regional. *Revista Chilena de Antropología*, 32(2), 39–56.
- Andreoni, D., y Durán, V. (2021). Estrategia de manejo de plantas leñosas en ambientes de altura. Área natural protegida Laguna del Diamante (Mendoza, Argentina). *Latin American Antiquity*, ms.
- Aragón, E., y Franco, N. V. (1997). Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales Del Instituto de La Patagónica*, 25.
- Arenas González, P. A. (2013). *Tecnología lítica y cadenas operativas en la secuencia ocupacional del sitio Cuchipuy, Chile Central*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales.
- Asaro, F., Salazar, E., Michel, H. V, Burger, R. L., y Stross, F. H. (1994). Ecuadorian obsidian sources used for artifact production and methods for provenience assignments. *Latin American Antiquity*, 5(3), 257–277.

- Aschero, C. (1975). *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*.
- (1983). *Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos. Apéndice A y B*.
- Aschero, C., y Hocsman, S. (2004). Revisando cuestiones tipológicas en torno a la clasificación de artefactos bifaciales. *Temas de Arqueología, Análisis L*, 7–25.
- Ayala, P., y Ayala Hornung, R. (3 de marzo de 2018). *Arte Ancestral Realización de Archo y flecha*. [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=Kg0FmiGMi84&t=113s>.
- Bamforth, D. (1986). Technological efficiency and tool curation. *American Antiquity*, 51(1), 38–50.
- Barberena, R. (2008). *Arqueología y biogeografía humana en Patagonia meridional*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Barberena, R., Fernández, M. V., Rughini, A., Borrazzo, K., Garvey, R., Lucero, G., Negra, C. Della, Romero Villanueva, G., Durán, V., Cortegoso, V., Giesso, M., Klesner, C., Macdonald, B. L., y Glascock, M. D. (2018). Deconstructing a complex obsidian “ source - scape ”: A geoarchaeological and geochemical approach in northwestern Patagonia. *Geoarchaeology*, 1–12.
- Barberena, R., Hajduk, A., Gil, A., Neme, G., Durán, V., Glascock, M., Giesso, M., Borrazzo, K., Pompei, M.P., Salgán, L., Cortegoso, V., Villarosa, G., y Rughini, A. (2011). Obsidian in the south-central Andes: Geological, geochemical, and archaeological assessment of north Patagonian sources (Argentina). *Quaternary International*, 245, 25–36.
- Barberena, R., Méndez, C., y de Porras, M. E. (2017a). Zooming out from archaeological discontinuities: The meaning of mid-Holocene temporal troughs in South American deserts. *Journal of Anthropological*, 46, 68-81.
- Barberena, R., Menéndez, L., le Roux, P. J., Marsh, E. J., Tessone, A., Novellino, P., Lucero, G., Luyt, J., Sealy, J., Cardillo, M., Gasco, A., Llano, C., Frigolé, C., Guevara, D., Da Peña, G., Winocur, D., Benítez, A., Cornejo, L., Falabella, F., ... Cortegoso, V. (2020). Multi-isotopic and morphometric 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., Winocur, D., Benítez, A., Lucero, G., Trillas, D., Zonana, I., Novellino, P., Fernández, M., Bavio, M. A., Zubillaga, E., y Gautier, E. A. (2019). Bioavailable strontium in the southern Andes (Argentina and Chile): A tool for tracking human and animal movement. *Environmental Archaeology*, 26(3), 1–13.
- Barberena, R., Tessone, A., Novellino, P., Marsh, E., Cortegoso, V., Gasco, A., Guevara, D., y Durán, V. (2021). *Esfera de movilidad, sistemas de parentesco e isótopos: una exploración comparativa desde el norte de Mendoza*. En

evaluación, 1–34.

Barberena, R., Villanueva, G. R., Lucero, G., Fernández, M. V., Rughini, A., y Sosa, P. (2017b). Espacios internodales en patagonia septentrional: Biogeografía, información y mecanismos sociales de interacción. *Estudios Atacamenos*, 56, 57–75.

Bárcena, J R. (1979). Informe sobre recientes investigaciones arqueológicas en el N.O. de la provincia de Mendoza - Argentina (valle de Uspallata y zona vecina) (con especial referencia al periodo incaico). In *Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile* (pp. 661–692).

(1982). Sinopsis de investigaciones arqueológicas en el N.O. de la provincia de Mendoza: Secuencias estratigráficas y cronología absoluta. *Revista de Estudios Regionales CEIDER*, 65–81.

(1988). Investigación de la dominación incaica en Mendoza. El tambo de Tambillos, la vialidad anexa y los altos cerros cercanos. *Espacio, Tiempo y Forma, I*, 397–426.

(1991). Datos e interpretación del registro documental sobre la dominación incaica en Cuyo. *Xama*, 4–5, 11–49.

(2002). Perspectiva de los estudios sobre la dominación Inka en el extremo austral-oriental del *Kollasuyu*. *Boletín de Arqueología PUCP*, 6, 277–300.

Beck, R. K. (2008). Transport distance and debitage assemblage diversity: an application of the field processing model to southern Utah toolstone procurement sites. *American Antiquity*, 759–780.

Belardi, J. B., Barberena, R., Goñi, R., y Re, A. (2016). The development of a legacy: evolution, biogeography and archaeological landscapes. In *Darwin's Legacy: The status of evolutionary Archaeology in Argentina* (pp. 83–94).

Belov, M. (s.f.). *Chileflora*.  
<http://www.chileflora.com/Florachilena/FloraSpanish/SEquipoHumano.htm>

Bender, S., y Wright, G. (1998). High-Altitude occupations, cultural process, and high plains prehistory: retrospect and prospect. *American Anthropologist*, 90(3), 619–639.

Berón, M. A.. (2013). La arqueología del sector occidental de la región pampeana. Trayectoria y reposicionamiento respecto a la arqueología nacional. *Revista Del Museo de La Plata*, 13(87), 7–29.

Berón, M. A., Páez, F., Carrera Aizpitarte, M., Giesso, M., y Glascock, M. (2018). Procurement and circulation of obsidian in the province of La Pampa, Argentina. *Journal of Lithic Studies*, 5(2).

Bettinger, P. (2001). Challenges and opportunities for linking the modeling of forest vegetation dynamics with landscape planning models. *Landscape and Urban Planning*, 56(3-4), 107-124.

- (1991). Aboriginal occupation at high altitude: Alpine village in the White Mountains of eastern California. *American Anthropologist*, 93(3), 656–679.
- (2001). Holocene hunter-gatherers. In *Archeology at the Millennium* (Springer, pp. 137–195).
- (2013). Effects of the bow on social organization in western North America. *Evolutionary Anthropology*, 22(3), 118–123.
- Bettinger, R. L., y Baumhoff, M. A. (1982). The numic spread: Great Basin cultures in competition. *American Antiquity*, 47(3), 485–503.
- Binford, L. R. (1979). Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*, 35(3), 255–273.
- (1980). *Willow smoke and dog's tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation*. *American Antiquity* 45(1): 4–20
- Bleed, P. (1986). The optimal design of hunting weapons: maintainability or reliability. *American Antiquity*, 51(4), 737–747.
- Bordes, F. (1961). Typologie du Paléolithique ancien et moyen. *L'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux*.
- Borrero, L. A. (1994-1995). Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto. Revista de Arqueología*, 4, 9–69.
- (2004). The archaeozoology of the Andean dead ends in Patagonia: Living near the continental ice cap. In *Colonisation, migration and marginal areas. A zooarchaeological approach* (pp. 55–61). Oxbow Books.
- (2011). The Theory of Evolution, Other Theories, and the Process of Human Colonization of America. *Evolution: Education and Outreach*, 4(2), 218–222.
- Bousman, C. B. (1993). Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology*, 18(1–2), 59–86.
- Bradbury, A P. (1997). The bow and arrow in the eastern woodlands: evidence for an archaic origin. *North American Archaeologist*, 18(3), 207–233.
- Bradbury, A. P., y Carr, P. J. (1999). Examining stage and continuum models of flake debris analysis: An experimental approach. *Journal of Archaeological Science*, 26(1), 105–116.
- Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- Burger, R. L., y Asaro, F. (1993). La distribución y procedencia de artefactos de obsidiana durante el Periodo Inicial y Horizonte Temprano. En *Emergencia de la civilización de los Andes: Ensayos de Interpretación*. UNMSM.
- Burger, R. L., Mohr Chávez, K. L., y Chávez, S. J. (2000). Through the glass darkly: Prehispanic obsidian procurement and exchange in southern Peru and northern

- Bolivia. *Journal of World Prehistory*, 14(3), 267–362.
- Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R. O., y Gómez, D. A. (1999). *Eco-Regiones de la Argentina*. Presidencia de la Nación-Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable-Administración de Parques Nacionales.
- Burroni, D., Donahue, R., y Pollard, M. (2002). The surface alteration features of flint artefacts as a record of environmental processes. *Journal of Archaeological Science*, 29, 1277–1287.
- Cabrera, A. L. (1951). Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Revista del Museo de la Ciudad Eva Perón*, VIII(33), 87–168.
- (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, XIV(1–2), 1–50.
- Cahiza, P. (2007). Ocupación del espacio y dominación Inka en un sector periférico del Tawantisuyu: las tierras bajas de Mendoza y San Juan, Argentina. *Werken*, 11, 69–88.
- 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-RCA. Argentina-. *Xama*, 15–18, 217–228.
- Camili, E., y Ebert, J. (1992). Artifact reuse and "recycling in continuous surface distributions and implications for interpreting land use patterns. In *Space, Time, and Archaeological Landscapes* (1st ed., pp. 113–136). Springer Science+Business Media.
- Canales Tapia, P., y Rea Campos, C. (2013). *Claro de luz: Descolonización e intelectualidades Indígenas en Abya Yala, siglos XX y XXI*.
- Capitanelli, R. (1972). Geomorfología y Clima de la Provincia de Mendoza. *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, 13(supl.), 15–48.
- Carr, P. J. (1995). *Hunter-Gatherers, mobility, and technological organization: The Early Archaic of east Tennessee*. University of Tennessee, Knoxville.
- Carrevedo, M. L., Frugone, M., Latorre, C., Maldonado, A., Bernárdez, P., Prego, R., Cárdenas, D., y Valero-Garcés, B. (2015). A 700-year record of climate and environmental change from a high Andean lake: Laguna del Maule, Central Chile (36°S). *Holocene*, 25(6), 956–972.
- Castro, S. (2015). *Explotación de recursos líticos durante el Holoceno en el límite de vertientes cordilleranas. Valle del río de Las Taguas, San Juan, Argentina*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Córdoba.
- (2018). Cazadores-recolectores y pastores en los Andes (San Juan, Argentina): cambios en la organización tecnológica durante el Holoceno. *Arqueología*, 24(1), 103–125.
- Castro, S., y Cortegoso, V. (2010). Ocupación temprana del norte de Mendoza:



- registro lítico del sitio Agua de la Cueva Sector Norte. *Anales de Arqueología y Etnología*, 65–66, 9–36.
- Castro, S., Gasco, A., Lucero, G., Cortegoso, V., y Durán, V. (2013). Mid-Holocene hunters and herders of southern cordillera, northwestern Argentina. *Quaternary International*, 307, 96–104.
- Castro, S., Yebra, L., Cortegoso, V., Marsh, E., Castillo, A., Rughini, A., Fernández, M. V., y Garvey, R. (2021). The introduction of the bow and arrow across South America's southern threshold between food-producing societies and hunter-gatherers. In *Ancient Hunting Strategies in Southern South America* (Springer, pp. 137–158). Springer International Publishing.
- Caviedes, C., y Waylen, P. (1998). Respuestas del clima de América del Sur a las fases de ENSO. *Bulletin de l'Institut Français d'études Andines*, 27(3), 613–626.
- Cirigliano, N. (2021). ¿Escondrijo o Basural? Un aporte desde el registro arqueológico vítreo recuperado en la pequeña cavidad de un bloque (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 53(1), 21–33.
- Collins, M. (1975). Lithic technology as means of processual inference. In *Lithic Technology: Making and Using Stone Tools* (pp. 15–34).
- Cornejo, L. (2008). El Sitio Inka Puente De Tierra (Alto Río Maipo, Chile) y la frontera sur del Tawantisuyu. *CLAVA*, 7, 73–84.
- (2010). Arqueología de cazadores recolectores en Chile Central: una síntesis de lo avanzado, las limitaciones y las aspiraciones. *Revista Werkén*, 13, 69–84.
- (2014). Sobre la cronología del inicio de la imposición cuzqueña en Chile. *Estudios Atacameños*, 47, 101–116.
- (2017). *Cazadores Recolectores tardíos en Chile Central: una historia de continuidad y cambio*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Cuyo.
- Cornejo, L., Jackson, D., y Saavedra, M. (2017). Cazadores-recolectores arcaicos al sur del desierto (ca.11.000 a 300 a.C.). En *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (1ra ed.). Editorial Universitaria.
- Cornejo, L., Saavedra, M., y Galarce Cornejos, P. (2005). Los Estratos antiguos de El Manzano 1 en el contexto del Arcaico Temprano de Chile Central. *XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 415–424.
- 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.
- (2011a). Caminos que cruzan la cordillera: El rol del paso del Maipo en la ocupación de la cordillera en Chile Central. *Revista de Antropología Chilena*, 23(1), 101–122.

- (2011b). North and south: hunter-gatherer communities in the Andes mountains in Central Chile. *Latin American Antiquity*, 22(4), 487–504.
- 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. Universidad Nacional de La Plata.
- (2005). Aproximaciones teóricas y metodológicas para el estudio tecnológico: variables sincrónicas y diacrónicas en el análisis lítico. *Anales de Arqueología y Etnología*, 59–60, 107–148.
- (2006). Comunidades agrícolas en el Valle de Potrerillos (N.O. de Mendoza) durante el Holoceno tardío: organización de la tecnología y vivienda. *Intersecciones en Antropología*, 7, 77–94.
- (2009). Disponibilidad de recursos líticos en el noroeste de Mendoza: cambios en la organización tecnológica en la cuenca del Río Blanco. *Cazadores y Recolectores del Cono Sur*, 3, 95–115.
- (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. In *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (primera ed., pp. 19–42). EDIUNC.
- Cortegoso, V., Barberena, R., Durán, V., y Lucero, G. (2016). Geographic vectors of human mobility in the Andes (34–36° S): Comparative analysis of ‘minor’ obsidian sources. *Quaternary International*, 422, 81–92.
- Cortegoso, V., Glascock, M. D., De Francesco, A. M., Durán, V., Neme, G., Giesso, M., Sanhueza, L., Cornejo, L., Barberena, R., y Bocci, M. (2014). Chemical characterization of obsidian in central western Argentina and central Chile: Archaeological problems and perspectives. In *Physical, Chemical and Biological Markers in Argentine Archaeology: Theory, Methods and Applications* (pp. 17–26). BAR.
- Cortegoso, V., y Llano, C. (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.
- Cortegoso, V., Neme, G., Giesso, M., Durán, V., y Gil, A. (2012). El uso de la obsidiana en el sur de Mendoza. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza* (pp. 180–211).
- 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), 153–166.
- Cortegoso, V., Yebra, L., Durán, V., Barberena, R., Lucero, G., Cornejo, L., Giesso, M., MacDonald, B. L., y Glascock, M. D. (2020). Obsidian sources from the southern Andean highlands (Laguna del Diamante, Argentina and Chile):

geochemical insights on geological complexity and human biogeography. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(1), 1-11.

- Cortegoso, V., Yebra, L., Durán, V., Cornejo, L., Barberena, R., Lucero, G., Giesso, M., MacDonald, B., y Glascock, M. (7-12 de noviembre de 2017). *Obsidian Sources from the Southern Andean Highlands (Laguna del Diamante, Argentina and Chile): Geochemical Insights on Human Biogeography* [Póster]. 11<sup>th</sup> International Symposium on Knappable Materials, Buenos Aires, Argentina.
- Custer, J. F., Cavallo, J. A., y Stewart, R. M. (1984). Lithic procurement and Paleo-Indian settlement patterns on the Middle Atlantic Coastal Plain. *North American Archaeologist*, 4(4), 263–276.
- De Francesco, A. M., Barca, D., Bocci, M., Cortegoso, V., Barberena, R., Yebra, L., y Durán, V. (2018). Provenance of obsidian artifacts from the Natural Protected Area Laguna del Diamante (Mendoza, Province Argentina) and upper Maipo valley (Chile) by LA-ICP-MS method. *Quaternary International*, 468, 134–140.
- De Francesco, A. M., Durán, V., Bloise, A., y Neme, G. (2006). Caracterización y procedencia de obsidianas de sitios arqueológicos de Área Natural Protegida Laguna del Diamante (Mendoza, Argentina) con metodología no destructiva por Fluorescencia de Rayos (XRF). *Anales de Arqueología y Etnología*, 61(especial), 53–67.
- De Jong, R., Von Gunten, L., Maldonado, A., y Grosjean, M. (2013). Late Holocene summer temperatures in the central Andes reconstructed from the sediments of high-elevation Laguna Chepical, Chile (32°S). *Climate of the Past*, 9(4), 1921–1932.
- de Porras, M. E., y Maldonado, A. (2018). Metodologías y avances de la palinología del Cuaternario tardío a lo largo de la Diagonal Árida Sudamericana. *En Metodologías y Estrategias del Análisis Palinológico del Cuaternario Tardío. Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina*, 18(2), 18–38.
- Dibble, H. (1991). Local raw material exploitation and its effects on lower and middle Paleolithic assemblage variability. *Publications in Anthropology*, 19, 33–47.
- (1997). Platform variability and flake morphology: a comparison of experimental and archaeological data and implications for interpreting prehistoric lithic technological strategies. *Lithic Technology*, 22(2), 150–170.
- Dillehay, T., y Gordon, A. (1998). La actividad prehispánica de los incas y su influencia en la Araucanía. En *La frontera del Estado Inca* (pp. 183–197). Fundación Alexander von Humboldt y Editorial Abya Yala.
- Dillehay, T., y Netherly, P (Eds.). (1998). Patrones de asentamiento incaicos en el Norte Grande de Chile. En *La frontera del Estado Inca*. Fundación Alexander von Humboldt y Editorial Abya Yala.
- Dincauze, D. (2000). *Environmental archaeology. principles and practice*.

Cambridge University Press.

- Dirección de Bosques Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable [SA y DS]. (2003). Atlas de los Bosques Nativos. En *Atlas de los bosques nativos argentinos*.
- Ditchfield, K. (2016). The influence of raw material size on stone artefact assemblage formation: An example from Bone Cave, south-western Tasmania. *Quaternary International*, 422, 29–43.
- Dozier, J. (1989). Spectral signature of alpine snow cover from the Landsat Thematic Mapper. *Remote Sensing of Environment*, 28, 9–22.
- Durán, V. (2000). *Poblaciones indígenas de Malargüe: Su arqueología e historia*. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y Letras.CEIDER.
- Durán, V., Cortegoso, V., Barberena, R., Frigolé, C., Novellino, P., Lucero, G., Yebra, L., Gasco, A., Winocur, D., Benítez, A., y Knudson, K. J. (2018a). “To and fro” the southern Andean highlands (Argentina and Chile): Archaeometric insights on geographic vectors of mobility. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18, 668–678.
- Durán, V., De Francesco, A. M., Cortegoso, V., Neme, G., Cornejo, L., y Bocci, M. (2012). Caracterización y procedencia de obsidias de sitios arqueológicos del centro oeste de Argentina y centro de Chile con metodología no destructiva por fluorescencia de rayos X (XRF) = Non-destructive X-ray fluorescence (XRF) characterization and source. *Intersecciones en Antropología*, 13, 423–437.
- Durán, V., Giesso, M., Glascock, M. D., Neme, G., Gil, A., y Sanhueza, L. (2004). Estudio de fuentes de aprovisionamiento y redes de distribución de obsidiana durante el Holoceno Tardío en el sur de Mendoza (Argentina). *Estudios Atacamenos*, 28(1), 25–43.
- Durán, V., y Mikkan, R. (2009). Impacto del volcanismo Holocénico sobre el poblamiento humano del sur de Mendoza (Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 10, 295–310.
- Durán, V., Neme, G., Cortegoso, V., y Gil, A. (2006). Arqueología del Área Natural Protegida Laguna del Diamante (Mendoza, Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología*, 61(especial), 81–134.
- Durán, V., Neme, G., Giesso, M., De Francesco, A.M., Glascock, M., Sanhueza, L., Cornejo, L., y Cortegoso, V. (2010). *Caracterización química de obsidias en Mendoza y Chile Central: problemas y perspectivas arqueológicas* [Simposio]. Mendoza, Argentina.
- Durán, V., Novellino, P., Menéndez, L. P., Gasco, A., Marsh, E., Barberena, R., y Frigolé, C. (2018b). Barrio Ramos I: prácticas funerarias en el inicio del período de dominación inca del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XLIII(2), 1–32.

- Durán, V., Winocur, D., Stern, C., Garvey, R., Barberena, R., Peña Monné, J. L., y Benítez, A. (2016). Impacto del volcanismo y glaciario Holocénicos en el poblamiento humano de la cordillera sur de Mendoza (Argentina): una perspectiva geoarqueológica. *Intersecciones en Antropología*, 4(especial), 33–46.
- Durán, V., Zárate, S., Yebra, L., Frigolé, C., Andreoni, D., Winocur, D., Gasco, A., Marsh, E., Castro, S., Zonana, I., Barberena, R., y Cortegoso, V. (2020). Apropiación y control estatal de ambientes de altura en el extremo meridional del Tawantinsuyu. *Estudios Atacameños*, 67.
- Eerkens, J. W., Ferguson, J. R., Glascock, M. D., Skinner, C. E., y Waechter, S. A. (2007). Reduction strategies and geochemical characterization of lithic assemblages : A comparison of three case studies from Western North America. *American Antiquity*, 72(3), 585–597.
- Eerkens, J. W., Spurling, A. M., y Gras, M. A. (2008). Measuring prehistoric mobility strategies based on obsidian geochemical and technological signatures in the Owens Valley, California. *Journal of Archaeological Science*, 35(3), 668–680.
- Elston, R. (Ed.). (1992). Modeling the economics and organization of lithic procurement. In *Archaeological Investigations at Tosawihí, A Great Basin Quarry* (pp. 31–47). Intermountain Research.
- Ericson, J.E. (Ed.). (1984). Toward the analysis of lithic production systems. In *Prehistoric Quarries and Lithic production*. Cambridge University Press.
- Escola, P. (2002). Disponibilidad de recursos líticos y fuentes de aprovisionamiento en un sector de la Puna meridional. *Mundo de Antes*, 3, 65–86.
- (2004). Variabilidad en la explotación y distribución de obsidias en la Puna Meridional argentina. *Estudios Atacameños*, 24(28), 9–24.
- (2007). Obsidias en contexto: tráfico de bienes, lazos sociales y algo más. *Sociedades Precolombinas Surandinas: Temporalidad, interacción y dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes centro-sur*, 73–87.
- Escola, P., Hocsman, S., y Babot, M. P. (2016). Moving obsidian: The case of Antofagasta de la Sierra basin (Southern Argentinean Puna) during the late Middle and Late Holocene. *Quaternary International*, 422, 109–122.
- Espizua, L. E. (2005). Holocene glacier chronology of Valenzuela Valley, Mendoza Andes, Argentina. *Holocene*, 15(7), 1079–1085.
- EVARSA. (2014). *Pronóstico de escurrimientos temporada. 2014–2015. Ríos San Juan, Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel, Colorado y Chubut*. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pronostico2015-2016>.
- Falabella, F., Cornejo, L., y Sanhueza, L. (2001). Variaciones locales y regionales en la cultura Aconcagua del valle del Río Maipo. *IV Congreso Chileno de Antropología*, 1411–1418.

- Falabella, F., Pavlovic, D., Planella, M. T., y Sanhueza, L. (2017). Diversidad y heterogeneidad cultural y social en Chile central durante los periodos Alfarero Temprano e Intermedio Tardío (300 años a.C. a 1450 años d.C.). En *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (1ra ed., pp. 365–399). Editorial Universitaria.
- Falabella, F., Planella, M. T., Aspillaga, E., Sanhueza, L., y Tykot, R. (2007). Dietas en sociedades alfareras de Chile central: Aporte de análisis de isótopos estables. *Chungara, Revista De Antropología Chilena*, 39(1), 5–27.
- Fenenga, F. (1953). The weights of chipped stone points: a clue to their functions. *Southwestern Journal of Anthropology*, 9, 309–323.
- Fernández, J. (1988). Litos y artefactos de piedra modificada o transformada por abrasión, percusión o pulido. *Anales de Arqueología y Etnología*, 43–45(1).
- Fernández, M. V., Barberena, R., Rughini, A. A., Giesso, M., Cortegoso, V., Durán, V., Romero Villanueva, G., Borrazzo, K., Lucero, G., Garvey, R., MacDonald, B. L., y Glascock, M. D. (2017). Obsidian geochemistry, geoarchaeology, and lithic technology in northwestern Patagonia (Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 372–381.
- Flegenheimer, N., y Bayón, C. (1999). Abastecimiento de rocas en sitios pampeanos tempranos: recolectando colores. En C. Aschero, M. A. Korstanje, y P. M. Vuoto (Eds.), *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono Sur de América* (pp. 95–110). Magna Publicaciones.
- Flegenheimer, N., Bayón, C., y Gonzáles de Bonaveri, M. I. (1995). Técnica simple, comportamiento complejos: La talla bipolar en la arqueología Bonaerense. *Relaciones de La Sociedad Argentina de Antropología*, XX, 81–110.
- Flegenheimer, N., Bayón, C., y Pupio, A. (2006). *Llegar a un nuevo mundo. La arqueología de los primeros pobladores del actual territorio argentino*. Municipalidad de Bahía Blanca. Instituto Cultural. Museo y Archivo Histórico.
- Flegenheimer, N., Martínez, J., y Colombo, M. (2010). Un experimento de lanzamiento de puntas cola de pescado. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, 215–232.
- Folguera, A., Naranjo, J. A., Orihashi, Y., Sumino, H., Nagao, K., Polanco, E., y Ramos, V. A. (2009). Retroarc volcanism in the northern San Rafael Block (34°–35°30'S), southern Central Andes: Occurrence, age, and tectonic setting. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 186(3–4), 169–185.
- Franco, N. (2004). La organización tecnológica y el uso de escalas espaciales amplias. El caso del sur y oeste de Lago Argentino. *Temas de Arqueología*, 101–144.
- (Ed.) (2008). La estructura tecnológica regional y la comprensión de la movilidad humana: tendencias para la cuenca del río Santa Cruz. En *Arqueología del Extremo Sur del Continente Americano. Resultados de nuevos*

proyectos (CONICET).

- Franco, N., Ambrústolo, P., Skarbun, F., Cirigliano, N., y Martucci, M. (2011). *El Macizo del Desado como fuente de aprovisionamiento de rocas silíceas. Variaciones en disponibilidad y circulación: algunos ejemplos.*
- Franco, N., y Aragón, E. (2004). Variabilidad en fuentes secundarias de aprovisionamiento lítico: El caso del sur del Lago Argentino (Santa Cruz, Argentina). *Estudios Atacameños*, 85(28), 71–85.
- Franco, N., Castro, A., Cirigliano, N., Martucci, M., y Acevedo, A. (2011). On cache recognition: an example from the area of the Chico River, Patagonia, Argentina. *Lithic Technology*, 36(1), 39–55.
- Franco, N., y Cirigliano, N. (2008). Materias primas y movilidad humana entre las cuencas de los ríos Santa Cruz y Chico (provincia de Santa Cruz, Argentina): primeros resultados. *Arqueología de La Patagonia. Una mirada desde el último confín*, 361–368.
- Franco, N., Cirigliano, N. A., Vetrivano, L., y Ambrústolo, P. (2015). Raw material circulation at broad scales in southern Patagonia (Argentina): The cases of the Chico and Santa Cruz River basins. *Quaternary International*, 375, 72–83.
- Franco, N. V., Cortegoso, V., Lucero, G. F., y Durán, V. (2018). Human ranking of spaces and the role of caches: Case studies from Patagonia (Argentina). *Quaternary International*, 473, 278–289.
- Frigolé, C. (2017). *Tecnología cerámica y movilidad en contextos de cambio*. Tesis Doctoral inédita. 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., Sanhueza, L., Riera Soto, C., Falabella, F., Menzies, A., y Barraza, M. (2018). Análisis de tecnología de pastas cerámicas provenientes de las vertientes oriental y occidental de la Cordillera de los Andes (200-1000 DC). *Libro de Resúmenes XXI Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Santiago.*
- Frugone-Alvarez, M., Latorre, C., Barreiro-Lostres, F., Giralt, S., Moreno, A., Polanco-Martinez, J., Maldonado, A., Carvedo, M. L., Bernárdez, P., Prego, R., Delgado Huertas, A., Fuentealba, M., y Valero-Garcés, B. (2020). Volcanism and climate change as drivers in Holocene depositional dynamic of Laguna del Maule (Andes of central Chile - 36°S). *Climate of the Past*, 16(4), 1097–1125.
- Gambier, M. (Ed.) (1985). *La Cultura de Los Morrillos*. Instituto de Investigación Arqueológicas y Museo. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan.
- (1986). Los valles interandinos o veranadas de la alta cordillera de San Juan y sus ocupantes: Los pastores chilenos. *Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Universidad Nacional de San Juan*, 15, 1–34.

- Gamble, C. (1992). Exchange, foraging and Local Hominid Networks. *Proceedings of Conference Held at University of Bristol*, 35–44.
- García, A. (2003). *Los Primeros Pobladores de Los Andes centrales argentinos*. Zeta editores.
- (2009a). El dominio incaico en la periferia meridional del Tawantinsuyu. Revisión de las investigaciones arqueológicas en la región de Cuyo, Argentina. *Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos*, 1(1), 47–73.
- (2009). El "hiatus ocupacional" del Holoceno medio y el registro arqueológico del centro-norte de Mendoza. *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*, 2, 541–549.
- (2010). La ocupación de la vertiente oriental de los Andes centrales argentinos: El alero Agua de la Cueva. *Arqueología Rosarina Hoy*, 2, 7–34.
- (2011). La frontera sudoriental del *Tawantinsuyu*. *Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos*, V(III).
- García, A., y Lagiglia, H. (1998). Avances en el estudio del registro pleistocénico tardío de la Gruta del Indio (Mendoza). *Cuadernos*, 18, 167–174.
- García, C., y Labarca Encina, R. (2001). Ocupación temprana de "El Manzano 1" (Región Metropolitana): ¿Campanento Arcaico o Paradero Paleoindio? *Boletín de La Sociedad Chilena de Arqueología*, 31, 65–70.
- Garreaud, R D. (2009). The Andes climate and weather. *Advances in Geosciences*, 7, 1–9. [www.adv-geosci.net/7/1/2009/](http://www.adv-geosci.net/7/1/2009/)
- Garreaud, R. D., Vuille, M., Compagnucci, R., y Marengo, J. (2008). Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281(3–4), 180–195.
- Garvey, R. (2008). A behavioural ecological approach to a proposed middle Holocene occupational gap. *Before Farming*, 2008(2), 1–14.
- Garvey, R. (2021). *Patagonia Prehistory. Human Ecology and Cultural Evolution in the land of giants*. The University of Utah Press.
- Garvey, R., Carpenter, T., Gil, A., Neme, G., y Bettinger, R. (2016). Archaeological age estimation based on obsidian hydration data for two southern Andean sources. *Chungara*, 48(1), 9–23.
- Gasco, A. (2012). *Caza y pastoreo de camélidos en la frontera meridional del "mundo" Andino. Una aproximación osteométrica*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Córdoba.
- (2018). Cazadores y pastores desde el 2000 aP en el límite sur del área andina: estado de la cuestión y perspectivas futuras. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano – Series Especiales*, 6(2), 15–38.



- Gasco, A., Durán, V., Piazzese, L., Giardina, M. A., y Campos, G. (2015). Veranadas sin frontera. Etnografía de pastores en el centro-oeste argentino. *Revista del Museo de Antropología*, 8(2), 133–146.
- Gasco, A., Marsh, E. J., 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.
- Gayo, E. M., Mcrostitie, V. B., Campbell, R., Flores, C., Maldonado, A., Uribe-Rodriguez, M., Moreno, P., Santoro, C., Chistie, D., Muñoz, A., y Gallardo, L. (2019). Geohistorical records of the Anthropocene in Chile. *Elementa Science of the Anthropocene*, 7(15), 1–31.
- Giardina, M., Otaola, C., y Franchetti, F. (2017). Biogeografía humana en la cuenca del Río Diamante: información arqueológica y perspectivas. *Suplemento Especial*, 1, 21–32.
- Giesso, M., Durán, V., Neme, G., Glascock, M. D., 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.
- Gifford-Gonzalez, D. P., Damrosch, D. B., Damrosch, D. R., Pryor, J., y Thunen, R. L. (1985). The third dimension in site structure: An experiment in trampling and vertical dispersal. *American Antiquity*, 50(4), 803–818.
- Gil, A. F. (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* (vol. 1477). British Archaeological Reports Limited.
- Gil, A. F., Giardina, M., Neme, G., y Ugan, A. (2014). Demografía humana e incorporación de cultígenos en el centro occidente Argentino: Explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana*, 44(2), 523–553.
- Gil, A. F., Menéndez, L., Atencio, J. P., Peralta, E. A., Neme, G., y Ugan, A. (2018). Estrategias humanas, estabilidad y cambio en la frontera agrícola sur americana. *Latin American Antiquity*, 29(1), 6–26.
- Gil, A.F., y Neme, G. (2006). Distribuciones arqueológicas superficiales en Payunia-Llancanelo. *Anales de Arqueología y Etnología, especial*, 163–184.
- Gil, A. F., Villalba, R., Ugan, A., Cortegoso, V., Neme, G., Michieli, C. T., Novellino, P., y Durán, V. (2014). 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.

Glascocock, M. (1992). New World Obsidian: Recent Investigations. In *Archaeometry of Pre-Columbian Sites and Artifacts* (pp. 113–134). Arizona Lithographers.

Glascocock, M., Braswell, G., y Cobean, R. (1998). A systematic approach to obsidian source characterization. In *Archaeological obsidian studie* (pp. 15–65). Springer.

Glascocock, M. D., y MacDonald, B. L. (2018). *Analysis of obsidian artifacts from archaeological sites in Mendoza. Report*, January.

Glascocock, M. D., Speakman, R. J., y Burger, R. L. (2007). Sources of archaeological obsidian in Peru: Descriptions and geochemistry. *Archaeological Chemistry: Analytical Techniques and Archaeological Interpretation*, 522–552.

Glauberman, P., y Thorson, R. (2012). Flint patina as an aspect of “flaked stone taphonomy”: a case study from the loess terrain of the Netherlands and Belgium. *Journal of Taphonomy*, 10(1), 21–43.

González Rojas, R. E. (2018). *Perforando la prehistoria: una aproximación a la heterogeneidad de las poblaciones del Periodo Alfarero Temprano del Norte Semiárido a partir de los tembetás*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Sociales.

Goodyear, A. C. (1993). Tool kit entropy and bipolar reduction: a study of interassemblage lithic variability among Paleo-Indian sites in the northeastern United States. *North American Archaeologist*, 14(1), 1–23.

Guerci, A. (2015). *Reconstrucción de los cambios de la vegetación y del clima durante el Holoceno en el río Atuel, sur de Mendoza*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de Cuyo.

Guerstein, P. G. (1993). *Origen y significado geológico de la Asociación Piroclástica Pumícea. Pleistoceno de la provincia de Mendoza entre los 33° 30' y 34° 40' L.S.* Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Gutiérrez Elorza, M. (2008). *Geomorfología*.

Henry, D. (1989). Correlations between reduction strategies and settlement patterns. In *Alternative Approaches to Lithic Analysis* (pp. 139–155). Archaeological Papers of the American Anthropological Association.

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., y Jarvis, A. (2005). Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965–1978.

Hildebrandt, W. R., y King, J. H. (2015). Distinguishing between darts and arrows in the archaeological record: implications for technological change in the American West. *American Antiquity*, 77(4), 789–799.

Hildreth, W., y Moorbath, S. (1988). Crustal contributions to arc magmatism in the

- Andes of Central Chile. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 98(4), 455–489.
- Hocsman, S. (2006). Tecnología lítica en la transición de cazadores recolectores a sociedades agropastoriles en la porción meridional de los Andes Centro Sur. *Estudios Atacameños*, 1545(32).
- (2009). Una propuesta de aproximación teórico-metodológica a conjuntos de artefactos líticos tallados. En *Perspectivas Actuales en Arqueología Argentina* (pp. 271–302). IMHICIHU.
- Hogg, A. G., Hua, Q., Blackwell, P. G., Niu, M., Buck, C. E., Guilderson, T. P., Heaton, T. J., Palmer, J. G., Reimer, P. J., Reimer, R. W., Turney, C. S. M., y Zimmerman, S. R. H. (2013). SHCal13 Southern Hemisphere Calibration, 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4), 1889-1903.
- Holm, P. M., Søger, N., Dyhr, C. T., y Nielsen, M. R. (2014). Enrichments of the mantle sources beneath the Southern Volcanic Zone (Andes) by fluids and melts derived from abraded upper continental crust. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 167(5), 1–27.
- Hughes, R. E. (1998). On reliability, validity, and scale in obsidian sourcing research. In *Unit issues in archaeology: measuring time, space, and material* (pp. 103–114). University of Utah Press.
- Hyslop, J. (1988). Las Fronteras estatales extremas del Tawantinsuyu. En *La frontera del Estado Inca* (pp. 33–51). Fundación Alexander von Humboldt y Editorial Abya Yala.
- Jelinek, A. J. (1992). Observations on reduction patterns and raw materials in some middle Paleolithic Industries in the Perigord. Raw material economies among hunter-gatherers. *Publications in Anthropology*, 19, 7–31.
- Jenny, B., Valero-garc, B. L., Urrutia, R., Kelts, K., Veit, H., Appleby, P. G., y Geyh, M. (2002). Moisture changes and fluctuations of the Westerlies in Mediterranean Central Chile during the last 2000 years: The Laguna Aculeo record. *Quaternary International*, 87, 3–18.
- Kaltwasser, J., Medina, A., y Munizaga, J. (1980). Cementerio del Periodo Arcaico en Cuchipuy. *Revista Chilena de Antropología*, (3).
- (1982). El Hombre de Cuchipuy (Prehistoria de Chile Central). *Revista Chilena de Humanidades*, 1, 87–94.
- Karlin, U. O., Karlin, M. S., Zapata, R. M., Coirini, R. O., Contreras, A. M., y Carnero, M. (2017). La Provincia Fitogeográfica del Monte: límites territoriales y su representación. *Multequina*, 26, 63–75.
- Keeley, L. H. (1982). Hafting and retooling: effects on the archaeological record. *American antiquity*, 47(4), 798-809.
- Kelly, R. L. (1988). The three sides of a biface. *American Antiquity*, 53(4), 717–734.

- (1992). Mobility/Sedentism: Concepts, archaeological measures, and effects. *Annual Review of Anthropology*, 21, 43–66.
- (1995). *The foraging spectrum. Diversity in Hunter-gatherer lifeways*. Smithsonian Institution Press.
- (1998). Foraging and sedentism. In *Archaeological Perspectives from Old and New World Sites* (pp. 9–21). Peabody Museum Bulletin.
- Knecht, H. (1997). *Projectile technology. In Interdisciplinary contributions to archaeology*. Plenum Press.
- Kuhn, S. L. (1994). A Formal Approach to the Design and Assembly of Mobile Toolkits. *American Antiquity*, 59(3), 426–442.
- (1995). *Mousterian lithic technology: An ecological perspective*. Princeton University Press.
- (2004). Upper Paleolithic raw material economies at Üçağizli cave Turkey. *Journal of Anthropological Archaeology*, 23(4), 431–448.
- Kuhn, S. L., y Miller, D. S. (2015). Artifacts as patches: The marginal value theorem and stone tool life histories. *Lithic Technological Systems and Evolutionary Theory*, 172–197.
- Labarca Encina, R., y Galarce Cornejos, P. (2012). 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(1), 9-25.
- Lagiglia, H. (1997). *Arqueología de cazadores-recolectores cordilleranos de altura*. ICN Ediciones Ciencia y Arte.
- (2002). Arqueología prehistórica del sur mendocino y sus relaciones con el centro-oeste argentino. En *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza* (pp. 41–64). Sociedad Argentina de Antropología.
- (2009). Indicadores arqueológicos de movilidad cultural en el centro-oeste argentino y aledaños. *Sociedades de paisajes áridos y semiáridos*, 1, 15-43.
- Lara, L., y Stockli, D. (2008). *La Ignimbrita Pudahuel (Asociación Piroclástica Pumícea) y la caldera Diamante (35°S): Nuevas edades U-Th-He*.
- Lin, S. C., Pop, C. M., Dibble, H. L., Archer, W., Desta, D., Weiss, M., y McPherron, S. P. (2016). A Core reduction experiment finds no effect of original stone size and reduction intensity on flake debris size distribution. *American Antiquity*, 81(3), 562–575.
- Llambías, E. J., Bertotto, G. W., Risso, C., y Hernando, I. (2010). El volcanismo cuaternario en el retroarco de Payenia: una revisión. *Revista de La Asociación Geológica Argentina*, 67(2), 278–300.
- Llano, C. (2014). La explotación de los recursos vegetales en sociedades

- cazadoras-recolectoras del sur de Mendoza, Argentina. *Darwiniana*, 2(1), 96–111.
- 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*, 5(2), 109-125.
- Long, A., Martin, P., y Lagiglia, H. (1997). Ground sloth extinction and human occupation at Gruta del Indio, Argentina. *Radiocarbon*, 40(2), 693–700.
- López, A., Manuel, C., Vera, Á., Santacruz, R., y Kenneth, C. (2015). ¿Química o color? Comparación entre el uso de fluorescencia de rayos-X portátil y las técnicas visuales de clasificación de obsidiana de Tepeticpac. *Arqueología*, 50, 157–174.
- 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. *Anales de Arqueología y Etnología*, 61, 185–216.
- Lucero, G. F., Castro, S. C., y Cortegoso, V. (2021). GIS modeling of lithic procurement in highlands: Archaeological and actualistic approach in the Andes. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 38, 103026.
- Maldonado, A., de Porras, M. E., Zamora, A., Rivadeneira, M., y Abarzúa, A. M. (2017). El escenario geográfico y paleoambiental de Chile. En *Prehistoria de Chile: desde sus Primeros Habitantes hasta los Incas* (primera ed., pp. 23–70). Editorial Universitaria.
- Markgraf, V. (1983). Late and postglacial vegetational and paleoclimatic changes in subantarctic, temperate, and arid environments in Argentina. *Palynology*, 7(1), 43–70.
- Marsh, E. J. (2017). La fecha de la cerámica más temprana en los Andes sur. Una perspectiva macrorregional mediante modelos bayesianos. *Revista del Museo de Antropología*, 1, 83–94.
- Marsh, E. J., Kidd, R., Ogburn, D., y Durán, V. (2017). Dating the expansion of the Inca empire: Bayesian models from Ecuador and Argentina. *Radiocarbon*, 59(1), 117–140.
- Martel-cea, A., Maldonado, A., Grosjean, M., Alvial, I., Jong, R. De, Fritz, S. C., y Gunten, L. Von. (2016). Late Holocene environmental changes as recorded in the sediments of high Andean Laguna Chepical, Central Chile (32 ° S ; 3050 masl). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 461, 44–54.
- Martínez, J. (2007). Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en Antofagasta de la Sierra, Puna meridional Argentina (10.000-7000 ap). *Cazadores-Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología*, 2, 129–150.
- Masiokas, M. H., Villalba, R., Christie, D. A., Betman, E., Luckman, B. H., Quesne, C. Le, Prieto, M. R., y Mauget, S. (2012). Snowpack variations since AD 1150 in the Andes of Chile and Argentina (30°– 37°S) inferred from rainfall, tree-ring

- and documentary records. *Journal of Geophysical Research*, 117, 1–11.
- Matteucci, S. D. (2012). Ecorrgión Altos Andes. En *Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos* (pp. 1–86). Orientación Gráfica Editora SRL.
- McAnany, P. A. (1988). The effects of lithic procurement strategies on tool curation and recycling. *Lithic Technology*, 17(1), 3–11.
- Meltzer, D. J. (1981). A study of style and function in a class of tools. *Journal of Field Archaeology*, 8(3), 313–326.
- Méndez, César, Gil, A., 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.
- Méndez, César, y Jackson, D. (2015). Terminal Pleistocene lithic technology and use of space in Central Chile. *Chungara, Revista De Antropología Chilena*, 47(1), 53–66.
- Méndez, E. (2011). La vegetación de los altos Andes. El flanco oriental del Cordón del Portillo (Tunuyán, Mendoza, Argentina). *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, 46(3–4), 317–353.
- Mendez Melgar, C., Stern, C. R., y Reyes Báez, O. (2008). Transporte de obsidias a lo largo de los Andes de Patagonia central (Aisén, Chile). *Revista de Arqueología*, 3, 51–68.
- Menéndez, L., Novellino, P., D'Addona, L., Béguelin, M., Brachetta Aporta, N., y Bernal, V. (2014). El registro bioarqueológico y la incorporación de las prácticas agrícolas en el Centro-Norte de Mendoza. En *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 101–125). EDIUNC.
- Mercado, C. (1991). Arquitectura de alta montaña en la cordillera central de Chile. *Anales de Ar*, 46–47.
- Michieli, C. T. (Ed.) (1994). *Antigua historia de Cuyo*. Ansilta Editora.
- (2016). Los pastores chilenos o “crianceros” de la alta cordillera de San Juan: treinta años después. *Cultura en Red*, 1(1), 121–133.
- Michieli, C. T., y Gambier, M. (1998). *Estaciones de grupos chilenos tardíos en la alta cordillera del sudoeste de San Juan, Argentina*. Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo.
- Mikkan, R. (Ed.) (2014). *Atlas geomorfológico de la provincia de Mendoza*. EDIFYL.
- Mirazón Lahr, M., y Foley, R. A. (1998). Towards a theory of modern human origins: Geography, demography, and diversity in recent human evolution. *American Journal of Physical Anthropology*, 107(S27), 137–176.
- Montecinos, A., y Aceituno, P. (2003). Seasonality of the ENSO-related rainfall

- variability in central Chile and associated circulation anomalies. *Journal of Climate*, 16(2), 281–296.
- 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(3–4), 283–295.
- Morello, F. (2005). Tecnología y métodos para el desbaste de lascas en el norte de Tierra Del Fuego: los núcleos del sitio Cabo San Vicente. *Magallania (Punta Arenas)*, 33(2), 29–56.
- Morgan, C., Neme, G., Sugrañes, N., Salgán, L., Gil, A., Otaola, C., Giardina, M., y Llano, C. (2017). Late prehistoric high-altitude hunter-gatherer residential occupations in the Argentine southern Andes. *Journal of Field Archaeology*, 42(3), 214–227.
- Morgan, C., Webb, D., Sprengeler, K., Black, M., y George, N. (2018). Experimental construction of hunter-gatherer residential features, mobility, and the costs of occupying “persistent places.” *Journal of Archaeological Science*, 91, 65–76.
- Morrone, J. J. (2002). Presentación sintética de un nuevo esquema biogeográfico de América Latina y el Caribe. En *Proyecto de Red Iberoamérica de Biogeografía y Entomología Sistemática PrIBES* (2nd ed., pp. 267–275).
- Muiño, W., Prina, A., y Alfonso, G. (2012). Flora Altoandina de la reserva Laguna del Diamante (Mendoza, Argentina). *Chloris Chilensis*, 15(1), 1–89.
- Muñoz-Schick, M., Moreira-Muñoz, A., Villagrán, C., y Luebert, F. (2000). Caracterización florística y pisos de vegetación en los Andes de Santiago, Chile central. *Boletín Del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 49, 9–50.
- Nami, H. (1992a). El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y explotación de los recursos del ambiente: una nueva vía de aproximación. *Shincal* 2, 2, 33–53.
- (1 de julio al 30 de agosto de 1992b). Un pasado en piedra, tallado en el presente. Conferencia en el museo nacional del hombre. *Secretaría de Cultura de la Nación INAPLA*.
- (2000). Investigaciones actualísticas y piedra tallada. *Actas Del III Congreso Argentino Americanista*, 229–292.
- (2002). Más dilemas del mundo bipolar: Los Yunque...¿También podrían ser percutores? *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXVII, 413–416.
- (2018). Fell Point Technology from Mendoza Province in Western Argentina. *PaleoAmerica*, 4(3), 251–257.
- (2021). Fishtailed projectile points in the Americas: Remarks and hypotheses

- on the peopling of northern South America and beyond. *Quaternary International*, 578, 47-72.
- Nami, H., Durán, V., Cortegoso, V., y Giesso, M. (2015). Análisis morfológico-experimental y por fluorescencia de Rayos X de las puntas de proyectil de obsidiana de un ajuar del Periodo Agropecuario Tardío del NO. de Mendoza, Argentina. *Boletín de La Sociedad Chilena de Arqueología*, 45, 7–37.
- Nelson, M. (1991). El estudio de la organización tecnológica. *Archeeologic Method and Theory*, 3, 57–100.
- Neme, G. (2007). *Cazadores-recolectores de altura en los Andes meridionales: en alto valle del río Atuel, Argentina* (Vol. 1591). British Archaeological Reports Limited.
- (2016). El Indígena and high-altitude human occupation in the southern Andes, Mendoza (Argentina). *Latin American Antiquity*, 27(01), 96–114.
- Neme, G., y Gil, A. (2008). Biogeografía humana en los Andes meridionales: tendencias arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 40(1), 5–18.
- (2009). Human occupation and increasing mid-Holocene aridity southern Andean perspectives. *Current Anthropology*, 50(1), 149–163.
- (2012). El registro arqueológico del sur de Mendoza en perspectiva Biogeográfica. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: Perspectivas arqueológicas* (pp. 255–279).
- Neme, G., Gil, A., Garvey, R., Llano, C. L., Zangrando, A. F., Franchetti, F., De Francesco, C. G., y Michieli, C. T. (2011). El registro arqueológico de la Gruta de El Manzano y sus implicancias para la arqueología de Nordpatagonia. *Magallania (Punta Arenas)*, 39(2), 243–265.
- Neme, G., Otaola, C., Giardina, M., Gil, A., y Franchetti, F. (2020). Consumo de fauna y funcionalidad de sitios: Testeando hipótesis en los Andes meridionales. *Latin American Antiquity*, 31(1), 163–179.
- Neme, G., Sagrañes, N., Salgán, L., Gil, A., Otaola, C., Giardina, M., Morgan, C., y Llano, C. (2016). Risco De Los Indios: ocupaciones humanas de altura en la cuenca del río Diamante. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XLI(1), 101–130.
- Neubauer, F. (2018). Use-alteration analysis of fire-cracked rocks. *American Antiquity*, 83(4), 681-700.
- Nielsen, A. (2017). Actualidad y potencial de la arqueología internodal Surandina. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 56, 299–317.
- Novellino, P., Durán, V., y Prieto, C. (2003). Cápiz Alto: aspectos bioarqueológicos y arqueológicos del cementerio indígena de época post-contacto (provincia de Mendoza, Argentina). *Paleopatología*, 1, 1–16.



- Núñez, L., Varela, J., Casamiquela, R., Schiappacasse, V., Niemeyer, H., y Villagran, C. (1994). Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67, 503–519.
- Núñez, L. y Grosjean, M. (1994). Cambios ambientales pleistoceno-holocénicos: Ocupación humana y uso de recursos en la Puna de Atacama (norte de Chile). *Estudios Atacameños*, 20(11), 7–20.
- Núñez, L., Jackson, D., Dillehay, T., Santoro, C., y Méndez, C. (2017). Cazadores-recolectores tempranos y los primeros poblamientos en Chile hacia finales del Pleistoceno (ca.13.000 a 10.000 años a.p.). En *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas2* (primera ed., pp. 71–116). Editorial Universitaria.
- Núñez, L., y Santoro, C. (1988). Cazadores de la Puna Seca y Salada del Area Centro Sur Andina (norte de Chile). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas.*, 65(9), 13–65.
- Odell, G. (1996). Economizing Behavior and the concept of “curation.” In *Stone Tools* (pp. 51–80). Springer.
- (2001). Stone tool research at the end of the millennium: classification, function, and behavior. *Journal of Archaeological Research*, 9(1), 45–100.
- Ogburn, D., Connell, S., y Gifford, C. (2009). Provisioning of the Inka army in wartime: obsidian procurement in Pambamarca, Ecuador. *Journal of Archaeological Science*, 36(3), 740–751.
- Orozco, G., Garcés, F., Jara, G., y Lara, L. (2015). Nuevos antecedentes para la geología del complejo volcánico Maipo-Diamante, Andes del Sur. *XIV Congreso Geológico Chileno*, 218–221.
- Otaola, C. (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. J. (2012). Zooarqueología en el sur de Mendoza: Integrando perspectivas en un marco Biogeográfico. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza : perspectivas arqueológicas* (pp. 85–114). Sociedad Argentina de Antropología.
- Ots, M.J., y Cahiza, P. (2013). Caracterización de la frontera suroriental del Tawantisuyu (Sur de San Juan-Norte de centro de Mendoza). Siglos XV y XVI. En *Fronteras y Periferias en Arqueología e Historia* (pp. 30–62). DUNKEN.
- Ots, M. J., Cahiza, P., Gil, A., Oliszewski, N., Peralta, E., Salgán, L., y Sugrañes, N. (2018). El valle de Uco durante la dominación incaica del centro oeste argentino: actualización de los estudios arqueológicos sobre Agua Amarga. *XXI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 47–52.
- Ots, M.J., Oliszewski, N., y García Llorca, J. (2011). Estrategias alimentarias y de subsistencia prehispánica en el Centro-Oeste de Mendoza: Consumo y

- descarte en el sitio arqueológico Agua Amarga. *Revista Del Museo de Antropología*, 4, 65–80.
- Pallo, M. C., y Borrero, L. A. (2015). ¿Intercambio o Movilidad?: Una evaluación sobre el uso de escalas de análisis espaciales y curvas de declinación en Patagonia centro-meridional (Argentina). *Latin American Antiquity*, 26(3), 287–303.
- Pavlovic, D., Sánchez, R., y Troncoso, A. (2003). *Prehistoria de Aconcagua*. Ediciones del Centro de Almendral.
- Peralta, P., y Salas, C. (2004). Funcionalidad de asentamientos cordilleranos durante el Arcaico tardío y el Agroalfarero temprano (Chile Central). *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 36(II), 923–933.
- Philippi, R. A. (1884). Arqueología Americana-Sobre las piedras horadadas de Chile. *Anales de La Universidad de Chile*, 470–483.
- Pimentel, G. (2009). Las Huacas del tráfico: arquitectura ceremonial en rutas prehispánicas del desierto de Atacama. *Boletín Del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 14(2), 9–38.
- Planella, M.T., Cornejo, L., y Blanca Tagle, A. (2005). Alero Las Morrenas 1: evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile central. *Chungara, Revista De Antropología Chilena*, 37(1), 59–74.
- Planella, M.T., Santander Horta, G., y Mcrostie Bustamante, V. (2016). Aportes a la discusión sobre piedras tacitas en Chile Central. *Intersecciones en Antropología*, 18(1), 5–17.
- Planella, M.T., Scherson, R., y Mcrostie, V. (2011). Sitio El Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en alto Maipo, Chile central. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 43(2), 189–202.
- Pol, R. G., Camín, S. R., y Astié, A. (2005). Situación ambiental en la ecoregión del Monte. En *La situación ambiental Argentina* (pp. 227–233).
- Polanski, J. (1963). Estratigrafía, neotectónica y geomorfología del Pleistoceno pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza (provincia de Mendoza). *Revista de La Asociación Geológica Argentina*, 17, 127–349.
- Pompei, M. de la P. (2019). *Organización de la tecnología lítica en la cuenca del río Atuel (sur de la provincia de Mendoza) durante el Holoceno tardío*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata.
- Rademaker, K. (2014). Late Ice-Age human settlement of the high-altitude Peruvian Andes. *Mitteilungen Der Gesellschaft Für Urgeschichte*, 23(March), 13–36.
- Rademaker, K., Glascock, M., Reid, D., Zuñinga, E., y Bromley, G. (2021). Comprehensive mapping and compositional analysis of the Alca obsidian source, Peru. *Quaternary International*.

- Rademaker, K., Hodgins, G., Moore, K., Zarrillo, S., Miller, C., Bromley, G., Leach, P., Reid, D., Álvarez, W. Y., y Sandweiss, D. H. (2014). Paleoindian settlement of the high-altitude Peruvian Andes. *Science*, 346, 466–469.
- (2016). Cuncaicha Rockshelter, a key site for understanding colonization of the High Andes. *Current Anthropology*, 57(1), 101–103.
- Rademaker, K., Reid, D., y Bromley, G. (2012). Connecting the Dots. Least cost analysis, Paleogeography, and the search for Paleoindian sites in Southern highland Peru. In *Least Cost Analysis of Social Landscapes: Archaeological Case Studies* (pp. 45–58). University of Utah Press.
- Ramírez, J. M., Hermosilla, N., Jerardino, A., y Castilla, J. C. (1991). Análisis Bio-Arqueológico preliminar de un sitio de cazadores recolectores costeros: Punta Curaumilla-1, Valparaíso. *Actas Del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, 81–99.
- Ramos, V. A., Cristallini, E.O., y Pérez, D.J., 2002, The Pampean flat-slab of the Central Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, 15, 59–78.
- Ratto, N. (2003). *Estrategias de caza y propiedades del registro arqueológico en la Puna de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina)*.
- Rein, B., Lückge, A., y Sirocko, F. (2004). A major Holocene ENSO anomaly during the Medieval period. *Geophysical Research Letters*, 31(17), 2–5.
- Renfrew, C. (1977). Alternative models for exchange and spatial distribution. In *Exchange Systems in Prehistory* (pp. 71–90). ACADEMIC PRESS, INC.
- Riggs, G. A., y Hall, D. K. (2014). Tracking seasonal Appalachian snow cover with MODIS daily snow cover product. *Proceedings of the 71st Annual Eastern Snow Conference*, 3–5.
- Robinson, E., y Sellet, F. (Eds.) (2018). *Lithic technological organization and paleoenvironmental change* (pp. 1-11). Springer, Cham.
- Rodríguez, M. F. (2013). Acerca de la flora de antofagasta de la sierra, catamarca, argentina. *Ambiente y paleoambiente. Darwiniana*, 1(2), 295–323.
- Roig, V. G. (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.
- Rojo, L. D., Mehl, A. E., Zárate, M. A., y Chivas, A. R. (2018). PT. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*.
- Rowe, J. H. (1946). *Inca culture at the time of the Spanish conquest*. US Government Printing Office.
- Saavedra, M., y Cornejo, L. E. (1995). Acerca de la cronología de el Manzano. *Boletín Sociedad Chilena de Arqueología*, 21, 31–34.
- Salgán, L., Garvey, R., Neme, G., Gil, A., Giesso, M., Glascock, M. D., y Durán, V.

- (2015). Las Cargas: Characterization and prehistoric use of a southern andean obsidian source. *Geoarchaeology*, 30(2), 139–150.
- Salgán, L., Gil, A., y Neme, G. (2012). Obsidianas en La Payunia (sur de Mendoza, Argentina): patrones de distribución e implicancias en la ocupación regional. *Magallania (Chile)*, 40(1), 263–277.
- Salgán, L., Gil, A., y Neme, G. (2014). Movilidad , aprovisionamiento y uso de obsidiana en El Payén, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. *Comechingonia, Revista de Arqueología*, 18(1), 33–50.
- Salgán, L., Paulides, S., y Cortegoso, V. (2012). Rocas, rangos de acción y biogeografía humana en el sur de Mendoza. En *Paleoecología Humana en el sur de Mendoza: Perspectivas Arqueológicas* (pp. 157–180). Sociedad Argentina de Antropología.
- Salgán, L., y Pompei, M. de la P. (2017). Fuente de obsidiana El Peceño: primeros resultados de su abordaje tecnológico, geoquímico y espacial. *Revista del Museo de Antropología, suplemento*(1), 51–58.
- Salgán, L., Pompei, M. de la P., Diéguez, S., Glascock, M. D., Neme, G., y Gil, A. (2020). Geoarchaeology and spatial distributions of the ‘Coche Quemado’ obsidian source in north-western Patagonia.’ *Archaeometry*, 62(2), 232–246.
- Sánchez Yustos, P., Díez Martín, F., Domínguez-Rodrigo, M., y Tarrío Vinagre, A. (2012). Discriminación experimental de los rasgos técnicos en la talla bipolar y a mano alzada en lascas a través de los cuarzos de Naibor Soit (Garganta de Olduvai, Tanzania). *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 63(2), 5–26.
- Sanhueza, L., Cornejo, L., Durán, V., Cortegoso, V., Yebra, L., Glascock, M. D., MacDonald, B. L., y Giesso, M. (2020). Sources, circulation, and use of obsidian in central Chile. *Quaternary International*.
- Sanhueza, L., Vásquez, M., y Falabella, F. (2003). Las sociedades alfareras tempranas de la cuenca de Santiago. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 1, 23–50.
- Schiffer, M. B. (1987). Formation processes of the archaeological record. *Advances*, 10.
- Schobinger, J. (1971). Una Punta de Tipo “Cola de Pescado” de La Crucecita (Mendoza). *Anales de Arqueología y Etnología*, 26(8), 89–97.
- (1974). El enterratorio de Uspallata-Usina-Sur (prov. Mendoza): estudio de su ajuar funerario. *Anales de Arqueología y Etnología*, 2, 67–89.
- (1999). Los santuarios de altura incaicos y el Aconcagua: aspectos generales e interpretativos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 24.
- Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial Dirección de Recursos Naturales Renovables. (2017). Plan de gestión y uso público para la Reserva Natural Laguna del Diamante. En *TOMO I. Caracterización y diagnóstico*.

- Seelenfreund, A., Rees, C., Bird, R., Bailey, G., Bárcena, R., Latin, S., Antiquity, A., Mar, N., Barcena, R., y Duran, V. (1996). Trace-element analysis of obsidian sources and artifacts of central Chile (Maule river basin) and western Argentina (Colorado river). *Latin American Antiquity*, 7(1), 7–20.
- Shott, M. J. (1986). Technological and Settlement Mobility: Examination. *Journal of Anthropological Research*, 42(1), 15–51.
- (1989). Bipolar Industries: ethnographic evidence and archaeological implications. *North American Archaeologist*, 10(1), 1–24.
- (1995). How much is a scraper? Curation, use rates, and the formation of scraper assemblages. *Lithic Technology*, 20(1), 53–72.
- (1996). Stage versus continuum in the debris assemblage from production of a fluted biface. *Lithic Technology*, 21(2), 6–22.
- (1997). Stone and shafts redux: The metric discrimination of chipped-stone dart and arrow point. *American Antiquity*, 68(1), 86–101.
- (2003). Chaîne opératoire and reduction sequence. *Lithic Technology*, 28(2), 95–105.
- (2018). The costs and benefits of technological organization: hunter-gatherer lithic industries and beyond. In *Lithic Technological organization and Paleoenvironmental Change Global and Diachronic Perspectives* (pp. 321–333). Springer.
- Sruoga, P., Etcheverr, M. P., Feineman, M., Rosas, M., Burkert, C., Iba, O., Aires, B., y Luis, S. (2012). Complejo Caldera Diamante-Volcán Maipo. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 69(4), 508–530.
- Sruoga, P., Etcheverría, M. P., Folguera, A., Repol, D. G., y Zanettini, J. C. (2005a). *Hoja Geológica 3569-I. Volcán Maipo*. Bolentín N° 290. SEGEMAR.
- Sruoga, P., Llambías, E. J., Fauqué, L., Schonwandt, D., y Repol, D. G. (2005b). Volcanological and geochemical evolution of the Diamante Caldera-Maipo volcano complex in the southern Andes of Argentina (34°10'S). *Journal of South American Earth Sciences*, 19, 399–414.
- Stehberg, R., Blanco, J. F., Labarca, R., Rojas, G., Aspillaga, E., y Belmar, C. (2012). Caverna Piuquenes: Aproximaciones a las adaptaciones humanas al medio cordillerano del Aconcagua. Pleistoceno tardío al Holoceno medio (11.500-7.000 AP). *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural*, 62, 7–217.
- Stern, C. R. (2004). Active Andean volcanism: its geologic and tectonic setting. *Revista Geológica de Chile*, 31(2), 161–206.
- (2018). Obsidian sources and distribution in Patagonia, southernmost South America. *Quaternary International*, 468, 190–205.

- Stern, C. R., Amini, H., Charrier, R., Godoy, E., Herve, F., y Varela, J. (1984). Petrochemistry and age of rhyolitic pyroclastic flows which occur along the drainage valleys of the rio Maipo and rio Cachapoal (chile) and the rio Yaucha ano rio papagayos (argentina). *Revista Geológica de Chile*, 23, 39–52.
- Thomas, D. H. (1978). Arrowheads and atlatl darts: how the stones got the shaft. *American Antiquity*, 43(3), 461–472.
- Tobler, W. (1993). Three presentations on geographical analysis and modeling. Technical Report 93–1. *National Center for Geographic Information and Analysis*, 1–25.
- Torrence, R. (1983). Time budgeting and hunter-gatherer technology. In *Hunter-gatherer economy in prehistory: a European perspective* (pp. 11–22).
- (1984). Monopoly or direct access? Industrial organization at the Melos obsidian quarries. In *Prehistoric Quarries and Lithic production* (p. 320). Cambridge University Press.
- (Ed.) (1989). Retooling: towards a behavioral theory of stone tools. In *Time, Energy and Stone Tools* (pp. 57–66). Cambridge University Press.
- Towner, R., y Warburton, M. (1990). Projectile point rejuvenation: A technological analysis. *Journal of Field Archaeology*, 17, 311–321.
- Tripaldi, A., Zárate, M., y Brook, G. A. (2010). Sucesiones eólicas y fluviales del Pleistoceno Tardío-Holoceno de la planicie sanrafaelina: Paleoambientes y Paleoclima. En *Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno de Mendoza* (pp. 95–121). Sociedad Argentina de Antropología.
- Tripcevich, N., y Contreras, D. A. (2013). Archeological Aporiaches to obsidian quarries: Investigations at the Quispisisa Source. In *Mining and Quarrying in the Ancient Andes, Interdisciplinary Contributions to Archeology* (Springer, pp. 23–44).
- Troncoso, C., Lara, L. E., Silva, C., y Castruccio, A. (2015). Facies Piroclásticas de la Ignimbrita Pudahuel: implicancias en su emplazamiento. *Congreso Geológico Chileno*, 2, 102–105.
- Turney, C., Jones, R. T., Fogwill, C., Hatton, J., Williams, A. N., Hogg, A., Thomas, Z. A., Palmer, J., Mooney, S., y Reimer, R. (2016a). A 250-year periodicity in Southern Hemisphere westerly winds over the last 2600 years. *Climate of the Past*, 12, 189–200.
- Turney, C., Mcglone, M., Palmer, J., Fogwill, C., Hogg, A., Thomas, Z., Lipson, M., Wilmshurst, J. ., Fenwick, P., Jones, R., Hines, B., y Clark, G. (2016b). Intensification of Southern Hemisphere westerly winds 2000 – 1000 years ago: evidence from the subantarctic Campbell and Auckland Islands (52 – 50°S). *Journal of Quaternary Science*, 31(1), 12–19.
- Tushingham, S. (2009). *The development of intensive foraging systems in*

*northwestern California*. California.

- Uribe, M., y Sánchez, R. (2017). Los incas en Chile. Aportes de la arqueología chilena a la historia del Tawantisuyo (ca. 1.400 a 1.536 años d.C.). En *Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los Incas* (primera ed., pp. 529–572). Editorial Universitaria.
- Veth, P. M. (Ed.) (1993). Islands in the Interior: A model for the colonisation of Australia's Arid Zone. In *Islands in the interior: the dynamics of prehistoric adaptations within the arid zone of Australia* (pp. 103–114). International Monographs in Prehistory.
- Viale, M., Bianchi, E., Cara, L., Ruiz, L. E., Villalba, R., Pitte, P., Masiokas, M., Rivera, J., y Zalazar, L. (2019). Contrasting Climates at Both Sides of the Andes in Argentina and Chile. *Frontiers in Environmental Science*, 7(69), 1–15.
- Villa-Martínez, R., Villagrán, C., y Jenny, B. (2003). The last 7500 cal yr B.P. of westerly rainfall in Central Chile inferred from a high-resolution pollen record from Laguna Aculeo (34°S). *Quaternary Research*, 60(3), 284–293.
- Villagrán, C., Romo, M., y Castro, V. (2003). Etnobotánica del sur de los Andes de la Primera Región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa Superior. *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, 35(1), 73–124.
- Von Gunten, L., Grosjean, M., Rein, B., Urrutia, R., y Appleby, P. (2009). A quantitative high-resolution summer temperature reconstruction based on sedimentary pigments from Laguna Aculeo, central Chile, back to AD 850. *The Holocene*, 19(6), 873–881.
- Weitzel, C., Borrazzo, K., Ceraso, A., y Balirán, C. (2014). Trampling fragmentation potential of lithic artifacts: an experimental approach. *Intersecciones En Antropología*, 1(special), 97–110.
- Weitzel, C., y Colombo, M. (2006). ¿Qué hacemos con los fragmentos? Un experimento en fractura de artefactos líticos. *La Zaranda de Ideas*, 2, 19–33.
- Yacobaccio, H. D., Escola, P., Lazzari, M., y Pereyra, F. (2002). Long-distance obsidian traffic in northwestern Argentina. In *Geochemical Evidence for Long-Distance Exchange* (Bergin and, pp. 167–203).
- Yacobaccio, H. D., Escola, P., Pereyra, F. X., Lazzari, M., y Glascock, M. D. (2004). Quest for ancient routes: Obsidian sourcing research in northwestern Argentina. *Journal of Archaeological Science*, 31(2), 193–
- Yebrá, L., Cortegoso, V., Marsh, E., de Porras, M. E., Maldonado, A., Castro, S., Barberena, R., Winocur, D., y Durán, V. (2021). Estrategias humanas y dinámicas climáticas en los Andes subtropicales (34°S): Patrones diacrónicos en la intensidad de ocupación de Laguna del Diamante (ca. 2000-500 años AP). *Latin American Antiquity*, ms.
- Yellen, J. E. (1977). Long term hunter-gatherer adaptation to desert environments:

A biogeographical perspective. *World Archaeology*, 8(3), 262–274.

Zárate, M. (2002). Los ambientes del tardiglacial y Holoceno en Mendoza. En *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza* (pp. 9–42). Sociedad Argentina de Antropología.

Zuloaga, F., Belgrano, M. J., y Zanotti, C. A. (2019). Actualización del catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. *Darwiniana, Nueva Serie*, 7(2), 208–278.